



7 Astr. Un.

132 P (25)

Schumacher

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN,

h e r a u s g e g e b e n

v o n

H. C. S c h u m a c h e r,

Conferenzrath, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Commandeur vom Dannebrog und Dannebrogsmann, Ritter des Königl. Preussischen Rothen Adlerordens zweiter Classe, des Kaiserl. Russischen St. Annen- und Stanislausordens zweiter Classe, des Königl. Schwed. Nordsternordens, der Ehrenlegion und Officier des Belgischen Leopoldsordens, Mitglieder der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, London, Edinburgh, Stockholm, Göttingen, Upsala und München, der Königl. astron. Gesellschaft in London, der americanischen Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, und der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Ehrenmitglieder der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der Society of useful arts in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg und der naturforschenden Gesellschaft in Rostock, Correspondenten der Academie der Wissenschaften in Paris, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Berlin, Brüssel, Neapel, Padua, Palermo und Turin.

Fünf und zwanzigster Band.

Mit zwei Beilagen, einem Inhaltsverzeichnis und Register.

Altona 1847.

Gedruckt in der Hammerich- und Lesser'schen Buchdruckerei.

Digitized by Google



I n h a l t.

Nr. 577. 578. 579.

Ueber die an der Schwere hervorgehenden Veränderungen, die der Kreis eines astronomischen Instruments in der lothrechten Lage seiner Ebene erfährt, von *F. W. Bessel*, 1-42.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Geheimen Hofraths *Gauss* an den Herausgeber 43. — Schreiben des Herrn Professors *Quetelet*, Directors der Sternwarte in Brüssel, an den Herausgeber 43. — Schreiben des Herrn *Wichmann* an den Herausgeber 43. — Schreiben des Herrn Prof. *Gerling* an den Herausgeber 47. —

Nr. 580. 581. Beil. zu 581. 582.

Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber 49. — Schreiben des Herrn *Le Verrier* an den Herausgeber 53. — *Recherches sur les mouvements d'Uranus par U. J. Le Verrier* 53. — *Recherches sur les mouvements d'Uranus par U. J. Le Verrier*, (Fortsetzung) 65. — (Beilage zu Nr. 581.) Name des neuen Planeten 81. — Erste Beobachtungen von *Le Verrier's* Planeten 81. — Schreiben des Herrn Professors *Agassiz* an den Herausgeber 83. — *Recherches sur les mouvements d'Uranus par U. J. Le Verrier*, (Beschluss) 85. — *F. G. B. Nicolai* 91. — Beobachtungen des am 23ten September entdeckten Cometen 93. — Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber 93. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber 93. — Schreiben des Herrn Geheimen Hofraths *Gauss* an den Herausgeber 93. — Sternbedeckungen 97. — Beobachtung des *Le Verrier's* Planeten 97. — Beobachtungen und Elemente des am 23ten September entdeckten Cometen 99. — Anzeige 99. —

Nr. 583.

Nachricht 101. — Schreiben des Herrn Professors *Challis*, Directors der Cambridger Sternwarte, an den Herausgeber 101. — Schreiben des Herrn Professors *Challis*, Directors der Cambridger Sternwarte, an den Herausgeber 105. — Schreiben des Herrn Collegienraths *Mäder*, Directors der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber 107. — Schreiben des Herrn *Hackel*, Astronomen auf der Freireichlichen Sternberg'schen Sternwarte, an den Herausgeber 107. — Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber 111. — Fernere Beobachtungen des *Le Verrier's* Planeten 115. —

Nr. 584.

Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber 117. — Beobachtungen der Astraea in Pulkowa 127. — Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber (Beschluss) 129. —

Nr. 585. 586.

Account of some circumstances historically connected with the discovery of the Planet exterior to Uranus. By *G. B. Airy*, Astronomer Royal 133. — Account of some circumstances historically connected with the discovery of the Planet exterior

to Uranus. By *G. B. Airy*, Astronomer Royal, (Beschluss) 149. — Beobachtungen des Neptun am Passageninstrumente zu Göttingen p. 159. — Beobachtungen des *Le Verrier's* Planeten zu Berlin p. 161. — Anzeige von Herrn *Rümker's* Catalog von 12000 Fixsternen 163. —

Nr. 587. 588. 589. 590. 591.

Ueber die Bahn des *Halley's* Cometen in den Jahren 1835 und 1836. (Fortsetzung) 165. — Ueber die Bahn des *Halley's* Cometen in den Jahren 1835 u. 1836 (Beschluss) 181. — Vortrag, den Herr Prof. *Encke* am 21sten Oct. d. J. in der Königl. Acad. der Wissensch. über den neuen Planeten gehalten hat, 191. — Schreiben des Herrn Prof. *Encke* an den Herausgeber. 195. — Beobachtungen des *Le Verrier's* Planeten. 197. — Schreiben des Herrn *Lassell* an den Herausgeber 197. — Bahnbestimmung des von *De Fico* am 21st. Januar entdeckten Cometen 199. — Schreiben des Herrn Prof. *Reathuber* an den Herausgeber 203. — Schreiben des Herrn *J. R. Hind* an den Herausgeber 205. — Schreiben des Herrn Dr. *Peters* an den Herausgeber 207. — Ueber die Zahl π , die das Verhältniss des Durchmessers zum Umfange des Kreises ausdrückt 207. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Dr. *Claussen*, Observators an der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber 209. — Nachrichten 211. Bibliothek des verst. Prof. Dr. *Chr. Ludw. Ideler*. 211. — Schreiben des Herrn *Airy*, Königl. Astronomen in Greenwich, an den Herausgeber 213. — Beobachtungen des *Le Verrier's* Planeten auf der Hamb. Sternwarte, von Herrn Dr. *Rümker* 215. — Beobachtungen auf der K. Sternwarte in Offen, mitgetheilt vom Herrn Prof. *L. Mayer*, Director der Sternwarte. 219. — Schreiben des Herrn *d'Arrest* an den Herausgeber. 223. — Auszug aus einem Briefe des Freihrn. *Alexander v. Humboldt* an den Herausgeber. 229. — Schreiben des Herrn Prof. *Challis*, Director der Cambridger Sternwarte, an den Herausgeber. 229. — Beobachtungen des *Le Verrier's* Planeten auf der Dorpater Sternwarte von Herrn Dr. *Claussen*. 231. — Schreiben des Herrn *Bond* an den Herausgeber. 231. — Beobachtungen des Neptun auf der Pulkowaer Sternwarte. 233. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Le Verrier* an den Herausgeber. 237. — Schreiben des Herrn Directors *v. Littrow* an den Herausgeber. 237. — Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber. 239. — Beobachtungen des von Herrn *Hind* am 6. Febr. entd. Cometen auf der Hamburger Sternwarte. 241. — Mittlere Oerter von Sternen mit denen Astraea verglichen ist, von Herrn Director *Rümker* beobachtet. 241. — Nachricht. 243. —

Nr. 592. 593.

Schreiben des Herrn Prof. *Kaiser*, Directors der Leidener Sternwarte, an den Herausgeber. 245. — Beobachtungen des am 21st. Aug. 1840 von *De Fico* entdeckten Cometen, von *Otto Struve*. 249. — Schreiben des Herrn *J. R. Hind* an den Herausgeber. 251. — Schreiben des Herrn *Quirling* an den Herausgeber. 253. — Schreiben des Herrn *Wichmann* an den Herausgeber. 255. — Beobachtungen der Astraea auf der

Hamburger Sternwarte, 259. — Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber, 261. — Schreiben des Herrn *Köller* an den Herausgeber, 263. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Directors v. Littrow* an den Herausgeber, 271. — Beobachtungen des von Herrn *Hind* am 6. Februar entdeckten Cometen, auf der Hamb. Sternwarte, 271. — Verzeichniß der Instrumente, welche in dem mathematisch-optisch-mechanischen Institut von *Pistor & Martins* in Berlin, Mauertstraße Nr. 34, zu den beigesetzten Preisen angefertigt wurden, 271. — Anzeig. 275. —

Nr. 594, 595, 596.

Schreiben des Herrn *Reulhuber*, Astronomen in Kremsmünster, an den Herausgeber 277. — Schreiben des Herrn *Reulhuber*, Astronomen in Kremsmünster, an den Herausgeber 283. — Schreiben des Herrn *J. F. J. Schmidt* an den Herausgeber 285. — Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber 289. Ephemeride des *Hind'schen* Cometen 291. — Nachsuchung früherer Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten 291. Schreiben des Herrn Prof. *Apellander*, Directors der Bonner Sternwarte, an den Herausgeber 293. — Schreiben des Hrn. *Hofreth Schuabe* an den Herausgeber 293. — Schreiben des Herrn *Hackel* an den Herausgeber 297. — Observations of Neptune made at Cambridge Observatory U. S. 1846—7. 301. Schreiben des Herrn *Quirling* an den Herausgeber 301. — Nachsuchung früherer Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten 303. — Schreiben des Herrn Professors *Agdander* an den Herausgeber 305. — Second report of proceedings in the Cambridge Observatory relating to the new Planet (Neptune.) 309. — Beobachtungen des von Herrn *Hind* am 6ten Febr. entdeckten Cometen auf der Bonner Sternwarte 313. — Ephemeride des *Hind'schen* Cometen von Herrn *Quirling* 315. — Beobachtungen des *Hind'schen* Cometen auf der Hamburger Sternwarte 317. — Schreiben des Hrn. *Runkler*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 317. — Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten 317. — Schreiben des Herrn Dr. *Brünnow* an den Herausgeber 319. — Schreiben des Herrn *d'Arrest* an Herrn Dir. *Runkler* 321. —

Nr. 597. 598. 599.

Auszug aus einem Briefe des Herrn Professors *Hansen* an den Herausgeber 325. — Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber 331. — Schreiben des Herrn *Hackel*, Astronomen auf der Freiherrlich Senftenberg'schen Sternwarte, an den Herausgeber 333. — Sternbedeckungen, beobachtet auf der Freiherr v. Senftenberg'schen Sternwarte 335. — Schreiben des Herrn Dr. *Jahn* an den Herausgeber 337. — Schreiben des Herrn *Le Verrier* an den Herausgeber 339. — Anzeig. 339. — Beobachtungen der *Astraea* im Frühjahr 1846, von *Otto Struve* 341. — Observations on the Comet of March 4, 1847. von *W. C. Bond* 355. — Beobachtungen der *Astraea* auf der Hamburg. Sternwarte 355. — Beobachtungen der *Astraea* im Frühjahr 1846, von *Otto Struve*. (Beachfuk.) 357. — Ueber die Benützung der Venus-Stillstände zur Bestimmung der Sonnenparallaxe 363. — Schreiben des Herrn *J. C. J. Schmidt* an den Herausgeber 367.

Beil. zu Nr. 599.

Schreiben des Herrn *v. Littrow* an den Herausgeber 373. — On the new Planet Neptune 375. — Berichtigungen und Anzeig. 387. —

Nr. 600.

Ueber den Namen des neuen Planeten 389. — Schreiben des Herrn *Fals*, Directors der Marseiller Sternwarte, an den Herausgeber 391. — Schreiben des Herrn *Cacciatori* an Herrn *Fals* 393. — Nachrichten über den von Herrn Professor *Colla* am 7. Mai entdeckten Cometen 395. — Brief des Herrn *Maury* an den Herausgeber 397. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Sheepshanks*, Secretairs der Königl. Astron. Gesellschaft, an den Herausgeber 399. — Beobachtung der *Astraea* auf der Hamburger Sternwarte 399. — Messungen des *Vesta*-Durchmessers 401. — Scheinbare Oerter des *Neptun* und *Vesta* während des Durchganges durch den Meridian auf der Petersburger Sternwarte, 401. — Schreiben des Herrn *Wichmann* an den Herausgeber 401. — Am Schlusse des 25. Bandes 403. —

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 577.

Ueber die aus der Schwere hervorgehenden Veränderungen, die der Kreis eines astronomischen Instruments in der lothrechten Lage seiner Ebene erfährt,

von F. W. Bessel.

Vorwort. Die Leser der Astron. Nachrichten erhalten hier Bessel's letzte Arbeit, deren Abdruck er in seinem letzten Willen ausdrücklich verordnete.

1.

Der Kreis eines astronomischen Instruments ist mit seiner Axe durch eine Anzahl Speichen verbunden, deren Stärke, von der Mitte nach dem Umfange hin abzunehmen pflegt, und zwischen welchen sich gewöhnlich, außer dem Umfange, noch (gerade) Querverbindungen befinden. Der ganze, aus einem elastischen Metalle gemachte Körper erfährt eine Formänderung, indem er aus der wagerechten Lage in die lothrechte gebracht wird: seine eigene Schwere verursacht, je nachdem sie drückend oder ziehend auf seine verschiedenen Theile wirkt, daß diese sich zusammenziehen oder ausdehnen, und daß die, in wagerechter Lage seiner Ebene geraden Speichen und Querverbindungen, in lothrechter, im Allgemeinen, krumm werden, und der kreisförmige Umfang anders gekrümmt wird.

In der folgenden Untersuchung dieser aus der Schwere hervorgehenden Veränderungen des Ganzen, werde ich seine Theile als Linien betrachten, die sich sämmtlich in einer Ebene befinden, und denen dasselbe Gewicht und dieselbe Widerstandskraft gegen Biegung und Längenänderung beigelegt werden wird, welche die ihnen entsprechenden körperlichen Theile des Ganzen besitzen. Wenn auch die aufzulösende Aufgabe, durch diese Reduction auf Linien vereinfacht wird, so bleibt als nichtsdestoweniger sehr zusammengesetzt, indem die besonderen Punkte, wo zwei oder mehrere Linien zusammentreffen, die Stetigkeit ihrer Gleichungen unterbrechen und hierdurch die Zahl der verschiedenen, in die Betrachtung kommenden Curven sehr groß wird: diese Zahl ist die doppelte, oder die vierfache der Speichen, je nachdem diese bloß durch den Umfang des Kreises verbunden sind, oder zwischen jedem Paare derselben noch eine Verbindung vorhanden ist.

Die Aenderung, welche die Figur des Ganzen, in lothrechter Lage seiner Ebene erfährt, wird durch die Bedingung bestimmt, daß die Kraft, welche jeder Theil, vermöge seiner Elasticität, in den Zustand zurückzuführen strebt, in welchem

er sich in wagerechter Lage befindet, der Schwere das Gleichgewicht hält. Diese Bedingung fordert nicht nur, daß die Kräfte, welche aus den von jeder Verbindungslinie zweier besonderen Punkte erfahrenen Veränderungen ihrer Figur und Länge entstehen, der an allen ihren Punkten wirkenden Schwere und den, nur an ihren Endpunkten vorhandenen, aus ihrer Verbindung mit dem Systeme hervorgehenden Kräften Gleichgewicht halten; sondern sie fordert auch, daß die Kräfte an den verschiedenen, in jedem besonderen Punkte zusammentreffenden Endpunkten, untereinander im Gleichgewichte sind. Durch die Erfüllung der Forderungen der ersten Art werden die Relationen bekannt, welche zwischen Kräften an den Endpunkten jeder Linie des Systems, und sowohl den Coordinaten dieser Punkte, als auch den dasselbst stattfindenden Richtungen der Linie vorhanden sind; die Erfüllung der Forderungen der zweiten Art giebt dazu die Gleichungen, welche die Kräfte an den Endpunkten, und damit die gesuchte Figur des ganzen Linien Systems bestimmen. Dem hier vorgetheilten Wege wird die Auflösung der Aufgabe folgen.

2.

Ich muß zuerst die Forderungen der ersten Art verfolgen, also die Relationen aufsuchen, welche zwischen Kräften an den Endpunkten einer schweren, dehnbaren und biegsamen Linie und ihrer Figur, so wie auch den Oertern ihrer Endpunkte stattfinden. Wenn die Coordinaten eines bestimmten Punktes dieser Linie durch x, y bezeichnet und x wagerecht, y lothrecht, unter der Axe des Kreises positiv, genommen werden; wenn ferner das Moment der Kraft, welche die Linie in Folge ihrer erlittenen Biegung an dem unbestimmten Punkte ausübt, durch E ; die Kraft welche aus ihrer Zusammendrückung hervorgeht, durch F ; ihr Längenelement zwischen den durch x, y und $x+dx, y+dy$ bestimmten Punkten, durch ds , sein Gewicht durch λds , sein Winkel mit der Axe der x durch ϕ bezeichnet werden, so fordert

das Gleichgewicht der Linie, dem Principe der virtuellen Geschwindigkeiten gemäß, dafs:

$$S[k\Delta\omega ds \cdot \delta y + E \cdot \delta\varphi + F \cdot \delta x] \dots\dots\dots (1)$$

verschwinde. Die Factoren k , Δ , ω , welche in dem Ausdrucke des Gewichtes der Längeneinheit angewandt worden sind, beziehen sich auf die Beschaffenheit des Körperelements, statt dessen hier ein Linienelement betrachtet wird: k ist das Gewicht der Raumeinheit des dichtesten Wassers, Δ die spezifische Schwere und ω die Fläche des Querschnittes des Körpers. Das Zeichen δ deutet willkürliche, jedoch mit dem Zusammenhange der Theile der Linie vereinbare Veränderungen an;

$$\begin{aligned} 0 = & E\delta\varphi + \left(\frac{dE\delta y}{ds} + F \cdot \frac{dx}{ds} \right) \delta x + \left(-\frac{dE\delta x}{ds} + F \cdot \frac{dy}{ds} \right) \delta y \\ & + S \left[-\left(d \cdot \frac{dE\delta y}{ds^2} + d \cdot \frac{F\delta x}{ds} \right) \delta x + \left(k\Delta\omega ds + d \cdot \frac{dE\delta x}{ds^2} - d \cdot \frac{F\delta y}{ds} \right) \delta y \right] \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

Da die Variationen δx , δy für unbestimmte Punkte der Linie willkürlich bleiben müssen, so müssen die Größen, in welche sie unter dem Integralzeichen multiplicirt sind, verschwinden. Dadurch erhält man die beiden Gleichungen:

$$0 = d \cdot \frac{dE\delta y}{ds^2} + d \cdot \frac{F\delta x}{ds}$$

$$k\Delta\omega ds = -d \cdot \frac{dE\delta x}{ds^2} + d \cdot \frac{F\delta y}{ds}$$

deren Integrale, wenn c , c' willkürliche Constanten bedeuten,

$$c = \frac{dE\delta y}{ds^2} + F \cdot \frac{dx}{ds}$$

$$c' + k\Delta\omega ds = -\frac{dE\delta x}{ds^2} + F \cdot \frac{dy}{ds}$$

sind. Man erlangt dadurch die Ausdrücke:

$$\left. \begin{aligned} dE &= c\delta y - c'\delta x - k\Delta\omega ds \\ F &= \frac{dx}{ds} + c' \frac{dy}{ds} + k\Delta\omega \int ds \end{aligned} \right\} \dots\dots (3)$$

und wenn man dE integrirt:

$$E = cy - c'x + c'' - k\Delta\omega \int ds \dots\dots (4)$$

Die Constanten c , c'' hätte man weglassen, nämlich als in den auszuführenden Integrationen enthalten ansehen können; ihre eingeführten Bezeichnungen sollen dem Anfange der Integrale mit $s = 0$ angemessen verstanden werden.

Durch die Gleichungen (3) reducirt sich der ausser dem Integralzeichen befindliche Theil der Gleichung (2) auf:

$$E\delta\varphi + c\delta x + (c' + k\Delta\omega ds) \delta y;$$

von dem Anfange, bis zum Ende der Linie genommen, ergibt er

$$E\delta\varphi + c\delta x + (c' + k\Delta\omega ds) \delta y - E\delta\varphi - c\delta x - c'\delta y$$

wo E , φ , x , y für den Anfang, E' , φ' , x' , y' für das Ende gelten. Wirken an diesen Punkten noch äussere Kräfte, nämlich A , A' nach der Richtung der x , B , B' nach der Richtung der y , und Drehungskräfte der Momente C , C' sind, so setzen diese dem Ausdrucke noch hinzu:

gen an; die durch S angedeutete Integration ist die auf ihre ganze Länge ausgedehnte. Diese Zeichen sind, so wie auch die Gleichung (1), die *Lagrange'schen*.

Indem man statt $\delta\varphi$ und δds ihre Ausdrücke durch willkürliche Veränderungen von dx und dy , nämlich

$$\delta\varphi = \frac{dx\delta y - dy\delta x}{ds^2} = \frac{dx\delta y - dy\delta x}{ds^2}$$

$$\delta ds = \frac{dx}{ds} \delta x + \frac{dy}{ds} \delta y = \frac{dx}{ds} \delta x + \frac{dy}{ds} \delta y$$

eingführt und die Gleichung (1) theilweise integrirt, nimmt sie die Form an:

$$C'\delta\varphi + A'\delta x + B'\delta y + C\delta\varphi + A\delta x + B\delta y$$

so dafs er, vollständig,

$$(C' + E') \delta\varphi + (A' + c) \delta x + (B' + c' + k\Delta\omega ds) \delta y + (C - E) \delta\varphi + (A - c) \delta x + (B - c') \delta y$$

wird. Sollen die an den Endpunkten wirkenden Kräfte allen übrigen das Gleichgewicht halten, so mufs dieser Ausdruck verschwinden, was, wegen der Unbestimmtheit der Werthe der 6 Variationen,

$$\left. \begin{aligned} A &= c & B &= c' & C &= E' \\ A' &= -c & B' &= -c' - k\Delta\omega ds & C' &= -E' \end{aligned} \right\} \dots\dots (5)$$

ergibt und dadurch die statische Bedeutung der durch die Integrationen eingeführten Constanten c , c' erklärt.

3.

Die Gleichung (4) führt zu der Kenntnifs der Figur der Linie, wenn bekannt ist, welche Verbindung zwischen ihrer Krümmung und dem Momente E stattfindet. Wenn ihr Krümmungshalbmesser durch ρ bezeichnet, und angenommen wird, dafs er, durch die Kräfte, welche die Linie gebogen haben, aus dem ohne ihre Wirkung stattfindenden ρ , entstanden ist, so setze ich als bekannt voraus, dafs das Moment der Kraft, welche jene Krümmung in diese zurückzuführen strebt,

$$E = \frac{\delta \cdot \nu}{\lambda} \left(\frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho'} \right)$$

ist. In diesem Ausdrucke bedeutet $\frac{\delta}{\lambda}$ die Verkürzung, welche

die Längeneinheit der Materie des Körpers, dem die hier betrachtete Linie entspricht, erfährt, indem die auf ihr senkrechte Flächeneinheit durch die Gewichtseinheit gedrückt wird; ich habe sie als einen Bruch bezeichnet, dessen Zähler λ ich als beständig annehmen werde, während die Annahme einer Abhängigkeit des Nenners δ von den Coordinaten, das Mittel giebt, Verschiedenheiten der Elasticität des Körpers an verschiedenen Punkten in die Betrachtung aufnehmen zu können.

Doch scheinen vorhandene Versuche anzudeuten, daß d für jedes Metall, trotz Verschiedenheiten seiner Dichtigkeit, Bearbeitung und Hirtung, ≈ 1 angenommen werden kann. Die Größe ν hängt von der Figur und Größe des Querschnitts ab, ist also beständig oder veränderlich, je nachdem der Körper gleichbleibend, oder mit s veränderliche Querschnitte hat. Die Krümmungsmesser ρ , ρ sind positiv oder negativ anzunehmen, je nachdem der Mittelpunkt der Krümmung in der durch $\phi + 90^\circ$, oder durch $\phi - 90^\circ$ bestimmten Richtung liegt. — Indem man für ρ einen Ausdruck setzt, wird also die Gleichung (4):

$$\frac{\delta \nu}{\lambda} \left(\frac{1}{\rho} - \frac{dx dy}{ds^3} \right) = cy - c'x + c'' - k f l x f \Delta u ds \quad (6)$$

Diese Gleichung werde ich, in den beiden, hier Anwendung findenden Voraussetzungen, einer ohne den Einfluß der Schwere auf das System geraden, und einer krelafürmigen Linie integrieren. Indem man nicht weiß, ob die Linien des Systems, ohne ihre Verbindung miteinander, dieselben

$$\begin{aligned} \frac{1}{\rho} - \frac{d\xi d\eta}{ds^3} &= \frac{\lambda E'}{\delta \nu} + (c \sin \phi' - c' \cos \phi') \frac{\lambda E'}{\delta \nu} + (c \cos \phi' + c' \sin \phi') \frac{\lambda \eta}{\delta \nu} \\ &\quad - \frac{k \lambda \cos \phi'}{\delta \nu} \int d\xi f \Delta u ds + \frac{k \lambda \sin \phi'}{\delta \nu} \int d\eta f \Delta u ds \end{aligned}$$

verwandelt. Da aber die Linie in Folge sehr großen Widerstandes, den sie ihrer Biegung leistet, oder den sehr kleinen Werthes von $\frac{\lambda}{\delta \nu}$, sehr wenig von der geraden abweicht, und es kein Interesse hat, Größen in der Untersuchung beizubehalten,

zusammenziehen. Ihre beiden Integrale sind:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\eta}{ds} &= \phi - \phi' = \int \frac{ds}{\rho} - \lambda E' \int \frac{ds}{\delta \nu} - \lambda (c \sin \phi' - c' \cos \phi') \int \frac{ds}{\delta \nu} + k \lambda \cos \phi' \int \frac{ds}{\delta \nu} \int ds f \Delta u ds \\ \eta &= f ds \int \frac{ds}{\rho} - \lambda E' f ds \int \frac{ds}{\delta \nu} - \lambda (c \sin \phi' - c' \cos \phi') f ds \int \frac{ds}{\delta \nu} + k \lambda \cos \phi' f ds \int \frac{ds}{\delta \nu} \int ds f \Delta u ds \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (7)$$

Sie sind vollständig, weil eine der im Allgemeinen erforderlichen Constanten, durch die Annahme des Anfanges, sowohl von s , als auch der Integrale, an dem durch x' , y' bestimmten Punkte, die andere durch die getroffene Wahl der Axe der ξ verschwindet.

Nachdem hierdurch die Curve bestimmt worden ist, in welche die, ohne die Wirkung der Schwere auf das System gerade Linie, durch diese Wirkung verwandelt wird, ist noch die Relation aufzusuchen, welche zwischen s und der Entfernung vom Anfangspunkte (σ) stattfindet, die der durch s bestimmte Punkt ohne dieselbe Wirkung besitzt. Die aus

$$ds = ds + \lambda (c \cos \phi' + c' \sin \phi') \frac{d\xi}{\delta \nu} - \lambda (c \sin \phi' - c' \cos \phi') \frac{d\eta}{\delta \nu} + k \lambda \sin \phi' \frac{d\xi}{\delta \nu} \int \Delta u ds + k \lambda \cos \phi' \frac{d\eta}{\delta \nu} \int \Delta u ds$$

Figuren behalten würden, die sie in dieser Verbindung haben, berechtigt die erste Voraussetzung nicht, ρ , als unendlich groß, die andere nicht, es als unveränderlich anzunehmen; was nur erlaubt sein würde, wenn das Nichtvorhandensein von Spannungen in dem wagrecht liegenden Kreise, in der Untersuchung vorausgesetzt werden sollte. Ich werde daher ρ , als eine veränderliche Größe von unbekanntem Gesetze betrachten.

In dem Falle einer näherungsweise geraden Linie, werde ich ihre Figur durch neue rechtwinklige Coordinaten ξ , η bestimmen, deren Mittelpunkt der Anfangspunkt der Linie ist, und deren erstere auf der Tangente an diesen Punkt, die andere nach derselben Seite positiv gezählt wird, nach welcher der Winkel ϕ wächst. Ich werde also

$$\begin{aligned} \xi &= (x - x') \cos \phi' + (y - y') \sin \phi' \\ \eta &= -(x - x') \sin \phi' + (y - y') \cos \phi' \end{aligned}$$

eingeführen, wodurch (6) sich in:

halten, deren Ordnung höher ist als die Ordnung von η , so kann man den Unterschied zwischen ξ und s , und eben so $\frac{\lambda \eta}{\delta \nu}$ vernachlässigen und dadurch die Gleichung in:

$$\frac{\lambda s}{\delta \nu} + \frac{k \lambda \cos \phi'}{\delta \nu} \int ds f \Delta u ds$$

der Kraft F entstehende Aenderung der Längeneinheit verhält sich wie diese Kraft und die Ausdehnbarkeit des Materials, und umgekehrt wie die Fläche des Querschnitts des Körpers, der hier durch die Linie vertreten wird; oder, zwischen ds und $d\sigma$ lat die Gleichung:

$$d\sigma = ds \left(1 + \frac{\lambda F}{\delta \nu} \right),$$

oder, dem Ausdrucke von F (3) gemäß.

$$d\sigma = ds + \frac{\lambda}{\delta \nu} (cdx + c'dy + kdy f \Delta u ds).$$

Durch die Einführung der Coordinaten ξ , η wird sie in:

$$d\sigma = ds + \lambda (c \cos \phi' + c' \sin \phi') \frac{d\xi}{\delta \nu} - \lambda (c \sin \phi' - c' \cos \phi') \frac{d\eta}{\delta \nu} + k \lambda \sin \phi' \frac{d\xi}{\delta \nu} \int \Delta u ds + k \lambda \cos \phi' \frac{d\eta}{\delta \nu} \int \Delta u ds$$

und durch Weglassung von Größen, welche die allein zu berücksichtigende Ordnung überschreiten, in

$$d\sigma = ds + \lambda (c \cos \Phi' + c' \sin \Phi') \frac{ds}{\delta \cdot u} + k \lambda \sin \Phi' \frac{ds}{\delta \cdot u} \int \Delta u ds$$

verwandelt, wovon das von $s = 0$ anfangende Integral

$$\sigma = s + \lambda (c \cos \Phi' + c' \sin \Phi') \int \frac{ds}{\delta \cdot u} + k \lambda \sin \Phi' \int \frac{ds}{\delta \cdot u} \int \Delta u ds \dots \dots \dots (8)$$

ist.

In dem Falle einer näherungsweise kreisförmigen Linie, soll ihre Figur durch eine Gleichung zwischen den Polarcordinaten r und u , welche mit x und y durch

$$x = r \cos u \quad y = r \sin u$$

verbunden sind, bestimmt werden. Indem man den Ausdruck des Krümmungshalbmessers ρ durch Polarcordinaten statt des in (6) angewandten durch rechtwinkliche, schreibt, ändert sich diese Gleichung in:

$$\frac{\delta \cdot v}{\lambda} \left\{ \frac{1}{\rho} - \frac{1 + 2 \left(\frac{dr}{r du} \right)^2 - \frac{d^2 r}{r du^2}}{r \left(1 + \left(\frac{dr}{r du} \right)^2 \right)^{\frac{3}{2}}} \right\} = c r \sin u - c' r \cos u + c'' + k f (r \sin u du - \cos u dr) f \Delta u ds$$

und, nach Weglassung des die zu beobachtende Grenze der Näherung überschreitenden, in:

$$\frac{\delta \cdot v}{\lambda} \left\{ \frac{1}{\rho} - \frac{1}{r} + \frac{d^2 r}{r du^2} \right\} = c r \sin u - c' r \cos u + c'' + k r f \sin u du f \Delta u ds$$

Wenn man den Halbmesser der Linie in ihrem nicht durch die Schwere veränderten Zustande, durch h , den ihrem Anfangspunkte zugehörigen Werth von u durch u' bezeichnet, und $u' + w$ für u schreibt, auch nur die Größen der ersten Ordnung berücksichtigt, erhält man daraus:

$$r - h + \frac{d^2 r}{du^2} = h \left(1 - \frac{h}{r} \right) + \frac{\lambda h^3}{\delta \cdot v} [c \sin(u' + w) - c' \cos(u' + w)] + \frac{\lambda h \lambda}{\delta \cdot v} c'' + \frac{k \lambda h^3}{\delta \cdot v} \int \sin(u' + w) dw f \Delta u ds$$

wofür ich, um abzukürzen,

$$r - h + \frac{d^2 r}{du^2} = h F$$

schreiben werde. Die beiden Integrale dieser Gleichung:

$$\begin{aligned} \frac{r}{h} &= 1 + f \cos w + f' \sin w + \sin w \int W \cos w dw - \cos w \int W \sin w dw \\ \frac{dr}{h du} &= -f \sin w + f' \cos w + \cos w \int W \cos w dw + \sin w \int W \sin w dw \end{aligned}$$

bestimmen, das erste die Figur der Curve, das zweite ihre Winkel Φ mit der Axe der x , welche man aus

$$\frac{dr}{h du} = u + 90^\circ - \Phi$$

erhält. Für den Anfangspunkt der Curve, oder für $r = r'$ und $w = 0$, ergeben sie, wenn die beiden, noch auszuführenden Integrationen mit w anfangend gemacht werden, die Ausdrücke der beiden Constanten f, f' :

$$\frac{r'}{h} = 1 + f, \quad u' + 90^\circ - \Phi' = f'$$

durch deren Substitution man erlangt:

$$\begin{aligned} \frac{r}{h} - 1 &= \left(\frac{r'}{h} - 1 \right) \cos w + (u' + 90^\circ - \Phi') \sin w + \sin w \int W \cos w dw - \cos w \int W \sin w dw \\ u + 90^\circ - \Phi &= - \left(\frac{r'}{h} - 1 \right) \sin w + (u' + 90^\circ - \Phi') \cos w + \cos w \int W \cos w dw + \sin w \int W \sin w dw \end{aligned} \dots (9)$$

Die Vergleichung der Bögen der ursprünglichen und der durch die Schwere veränderten Courve erhält man, wie in dem vorigen Falle, durch die Gleichung:

$$ds = ds + \frac{\lambda}{\delta \cdot w} (cdx + c'dy + kdyf \Delta w ds),$$

welche, wenn die $d\omega$ entsprechende Veränderung des Bogens der ursprünglichen Curve durch $h d\mu$ bezeichnet wird:

$$h d\mu = ds + \frac{\lambda}{\delta \cdot w} (cdx + c'dy + kdyf \Delta w ds)$$

und, da

$$ds = rdw \sqrt{\left(1 + \left(\frac{dr}{rdw}\right)^2}\right) = rdw$$

ist, auch

$$d\mu = \frac{r}{h} dw + \frac{\lambda}{h \delta \cdot w} (cdx + c'dy + kdyf \Delta w ds),$$

geschrieben werden kann. Mit hier hinreichender Näherung hat man

$$\frac{\lambda}{h \delta \cdot w} [cdx + c'dy + kdyf \Delta w ds] = \lambda [-c \sin(u' + w) + c' \cos(u + w) + k \cos(u' + w) f \Delta w ds] \frac{dw}{\delta \cdot w}$$

und, wenn man, um abzukürzen, $W' dw$ dafür schreibt, auch, im Ausdrucke von $d\mu$, r durch seinen Ausdruck (9) ersetzt, und mit $w = 0$ anfangend integriert.

$$\mu = w + \left(\frac{r'}{h} - 1\right) \sin w + (u' + 90^\circ - \varphi) (1 - \cos w) - \cos w \int W' \cos w dw - \sin w \int W' \sin w dw \\ + \int (W' + W'') dw$$

Die Summe dieses Ausdruckes und des zweiten (9) ist:

$$u + 90^\circ - \varphi + \mu = w + u' + 90^\circ - \varphi' + \int (W' + W'') dw$$

und es folgt daraus, da $u = u' + w$ ist,

$$\varphi' - \varphi + \mu = \int (W' + W'') dw \dots \dots \dots (10)$$

4.

Die Ausdrücke (7) bis (10) setzen die Veränderungen, welche jede Linie des Systems durch die Einwirkung der Schwere erfährt, in Verbindung mit den ihnen zugehörigen Constanten c, c', c'' , statt deren letzter auch $E' = cy' - c'x' + c''$ angewandt werden kann. Ehe ich diese Verbindung benutze, muß ich die Bezeichnungen erklären, wodurch ich das zu den vielen, verschiedenen Theilen des Ganzen Gehörige, unterscheiden werde.

Wenn m die Zahl der Speichen bedeutet und die geraden Verbindungen der Speichen ein regelmäßiges m -Eck bilden, so hat das, statt des Körpers selbst angenommene Liniensystem, außer den m Anfangspunkten der Speichen, noch $2m$ besondere Punkte; nämlich die Punkte wo Speichen und Querverbindungen, und wo Speichen und Umfang zusammenstreffen. Die Anfangspunkte der Speichen werde ich

$$C, C_1, C_2, \dots \dots \dots C_{m-1}$$

nennen; die Punkte des Zusammenstreffens der Speichen und Querverbindungen

$$B, B_1, B_2, \dots \dots \dots B_{m-1}$$

und die Punkte des Zusammenstreffens der Speichen und des Umfangs

$$A, A_1, A_2, \dots \dots \dots A_{m-1}$$

Diese Punkte werden, in wagerechter Lage der Ebene des Systems, auf drei concentrischen Kreisen liegend angenommen, deren Halbmesser durch resp. h', h'', h bezeichnet werden

sollen. In dieser Lage sind die Linien CB, A, C_1, B_1, A_1 u. s. w. gerade, und ihr Winkel mit der Axe der x sollen durch

$$u, u_1, u_2, \dots \dots \dots u_{m-1}$$

bezeichnet werden, so wie $u_1 - u = u_2 - u_1 = u_3 - u_2 = \&c. \dots$ durch δ .

In der lothrechten Lage der Ebene, in welcher dieselben Linien, im Allgemeinen, krumm werden, sind $u, u_1, u_2, \dots$ ihre Winkel mit der Axe der x , an ihren Anfangspunkten C ; ihre geänderten Werthe an den Punkten B sollen durch

$$u + \lambda q', u_1 + \lambda q'_1, u_2 + \lambda q'_2, \dots \dots u_{m-1} + \lambda q'_{m-1}$$

an den Punkten A durch

$$u + \lambda q, u_1 + \lambda q_1, u_2 + \lambda q_2, \dots \dots u_{m-1} + \lambda q_{m-1}$$

bezeichnet werden. Diese Punkte entfernen sich von den Tangenten an den Anfangspunkten C , um Größen, welche ich

$$\text{für die Punkte } B \text{ durch } \dots \lambda \lambda p', \lambda \lambda p'_1, \lambda \lambda p'_2, \dots \lambda \lambda p'_{m-1}$$

$$\text{für die Punkte } A \text{ durch } \dots \lambda \lambda p, \lambda \lambda p_1, \lambda \lambda p_2, \dots \lambda \lambda p_{m-1}$$

bezeichnen werde; für ihre geänderten Entfernungen vom Mittelpunkt sollen die Zeichen

$$h' + \lambda \lambda p', h' + \lambda \lambda p'_1, h' + \lambda \lambda p'_2, \dots h' + \lambda \lambda p'_{m-1}$$

$$\text{und } h + \lambda \lambda p, h + \lambda \lambda p_1, h + \lambda \lambda p_2, \dots h + \lambda \lambda p_{m-1}$$

angewandt werden.

Hierdurch sind $6m$ Bezeichnungen, sowohl für die Coordinaten der $2m$ besonderen Punkte, als auch für die Richtungen der in ihnen zusammenstreffenden Linien eingeführt

Es sind noch 12 m Bezeichnungen erforderlich, die die Werthe der Constanten c, c', E , in ihrer Beziehung zu jeder der 4 m Linien des Systems unterscheiden. Für die Theile BA der Speichen sollen

$$\begin{aligned} \text{statt } c & \dots x, x_1, x_2, \dots x_{m-1} \\ \text{--- } c' & \dots y, y_1, y_2, \dots y_{m-1} \\ \text{--- } E & \dots hz, hz_1, hz_2, \dots hz_{m-1} \end{aligned}$$

eingeführt werden; für die Theile CB derselben:

$$\begin{aligned} \text{statt } c & \dots x', x'_1, x'_2, \dots x'_{m-1} \\ \text{--- } c' & \dots y', y'_1, y'_2, \dots y'_{m-1} \\ \text{--- } E & \dots hz', hz'_1, hz'_2, \dots hz'_{m-1} \end{aligned}$$

für die Bögen des Umfanges zwischen der 0^{ten} und 1^{ten} Speiche, zwischen der 1^{ten} und 2^{ten} u. s. w.:

$$\begin{aligned} \text{statt } c & \dots x'', x''_1, x''_2, \dots x''_{m-1} \\ \text{--- } c' & \dots y'', y''_1, y''_2, \dots y''_{m-1} \\ \text{--- } E & \dots hz'', hz''_1, hz''_2, \dots hz''_{m-1} \end{aligned}$$

für die Querverbindungen zwischen denselben Paaren der Speichen:

$$\begin{aligned} \text{statt } c & \dots x''', x'''_1, x'''_2, \dots x'''_{m-1} \\ \text{--- } c' & \dots y''', y'''_1, y'''_2, \dots y'''_{m-1} \\ \text{--- } E & \dots hz''', hz'''_1, hz'''_2, \dots hz'''_{m-1} \end{aligned}$$

5.

Ich werde jetzt die Formeln des 3^{ten} §s anwenden, um dadurch zur Kenntniss der Relationen zwischen den 6 m Grössen q, p, r und den 12 m Constanten x, y, z zu gelangen. Die Formeln (7) und (8) werden auf den Endpunkt des Theils CB der ν^{ten} Speiche angewandt, wenn die in ihnen vorkommenden

$$c, c', E, \varphi', \sigma, s, \eta, \Phi$$

resp. in

$x_i, y_i, hz_i, u_i, h'-h'', h'-h'' + \lambda h' r_i, \lambda h' p_i, u_i + \lambda q_i$ verändert und die Integrale von $s = 0$ bis $s = h'-h''$ genommen werden. Man erhält dadurch

$$\begin{aligned} q'_i &= -[x'_i \sin u_i - y'_i \cos u_i] \int \frac{ds}{\delta, \nu} - x'_i h \int \frac{ds}{\delta, \nu} + \cos u_i \int \frac{ds}{\delta, \nu} \int ds f \Delta \omega ds + \frac{1}{\lambda} \int \frac{ds}{\rho}, \\ h p'_i &= -[x'_i \sin u_i - y'_i \cos u_i] \int ds \int \frac{ds}{\delta, \nu} - s'_i h \int ds \int \frac{ds}{\delta, \nu} + \cos u_i \int ds \int \frac{ds}{\delta, \nu} \int ds f \Delta \omega ds + \frac{1}{\lambda} \int ds \int \frac{ds}{\rho}, \\ h r'_i &= -[x'_i \cos u_i + y'_i \sin u_i] \int \frac{ds}{\delta, \nu} - \sin u_i \int \frac{ds}{\delta, \nu} \int \Delta \omega ds \end{aligned}$$

Um diese Ausdrücke kürzer schreiben zu können, werde ich auch für die darin vorkommenden Integrale Bezeichnungen einführen, nämlich:

$$\begin{aligned} \frac{1}{h} \int \frac{ds}{\delta, \omega} &= a'_i & \frac{k}{h} \int \frac{ds}{\delta, \omega} \int \Delta \omega ds &= f_i \\ \int \frac{ds}{\delta, \nu} &= C_i & \frac{1}{h} \int ds \int \frac{ds}{\delta, \nu} &= c'_i \\ h \int \frac{ds}{\delta, \nu} &= D'_i & \int ds \int \frac{ds}{\delta, \nu} &= d'_i \\ k \int \frac{ds}{\delta, \nu} \int ds f \Delta \omega ds &= E'_i & \frac{k}{h} \int ds \int \frac{ds}{\delta, \nu} \int ds f \Delta \omega ds &= e'_i \\ \frac{1}{\lambda} \int \frac{ds}{\rho} &= T'_i & \frac{1}{\lambda h} \int ds \int \frac{ds}{\rho} &= t'_i \end{aligned}$$

wodurch die drei Formeln:

$$\left. \begin{aligned} r'_i &= -a'_i [x'_i \cos u_i + y'_i \sin u_i] \dots \dots \dots - f_i \sin u_i \\ p'_i &= -c'_i [x'_i \sin u_i - y'_i \cos u_i] - d'_i a'_i + e'_i \cos u_i + t'_i \\ q'_i &= -C_i [x'_i \sin u_i - y'_i \cos u_i] - D'_i a'_i + E'_i \cos u_i + T'_i \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (11)$$

werden.

Die Werthe von a'_i, f_i, C_i , u. s. w. sind für alle Speichen gleich, oder für die verschiedenen verschieden, je nachdem diese, in gleichen Entfernungen von dem Mittelpunkt gleiche oder verschiedene Beschaffenheit haben. In dem Falle jedes sorgfältig gemachten Instruments kann eine gleiche Figur der Speichen, und damit die Gleichheit von ω und ν für alle, vorausgesetzt werden; aber die Rechtmässigkeit der Voraus-

setzung ihrer gleichen Beschaffenheit in Beziehung auf Δ und δ kann nicht äußerlich erkannt werden. Wenn man diese Voraussetzung machen will, so kann man daher die Ordnungszahlen i der Grössen $a'_i, f_i, C_i, \dots$ weglassen; aber T'_i und t'_i müssen, wenn sie nicht als verschwindend angenommen werden sollen, jedenfalls als wirklich von i abhängig betrachtet werden. Denn abgesehen von dem Fehlen

eines Grundes, unabsichtlich entstandene Spannungen, aus welchen allein als hervorgehen, in allen Speichen als gleich anzunehmen, würde sogar diese Gleichheit das Verschwinden sämtlicher T und t zur offenkundigen Folge haben.

Die auf die Theile CB der Speichen bezogenen Integrale $a'_i, f'_i, C'_i, \dots$ habe ich mit dem Accente versehen, um für die sich auf die Theile BA beziehenden, gleiche Zeichen ohne Accent anwenden zu können. Bedeuten daher $a_i, f_i, C_i, \dots$ die ähnlichen Integrale, auf die Theile BA der Speichen angewandt und von $s = 0$ bis $s = h - K$ genommen, schreibt man sie statt $a'_i, f'_i, C'_i, \dots$ in den Formeln (11), und

$$\left. \begin{aligned} r_i - r'_i &= -a_i [x_i \cos u_i + y_i \sin u_i] \dots\dots\dots - f_i \sin u_i \\ p_i - p'_i &= \left(1 - \frac{h'}{h}\right) q'_i = -a_i [x_i \sin u_i - y_i \cos u_i] - d_i u_i + e_i \cos u_i + t_i \\ q_i - q'_i &= -C_i [x_i \sin u_i - y_i \cos u_i] - D_i u_i + E_i \cos u_i + T_i \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (12)$$

Um die Formeln (7) und (8) auf die Querverbindung $B_i B_{i+1}$ der Speichen anzuwenden, müssen rechts von dem Gleichheitszeichen x''_i, y''_i, h''_i , statt c, c', E' ; $u_i + \lambda q'_i + 90^\circ + \frac{1}{2} \theta$ statt u_i geschrieben, und die in ihnen vorkommenden Integrale durch

$$a''_i, f''_i, C''_i, d''_i, D''_i, e''_i, E''_i, t''_i, T''_i$$

bezeichnet werden, welche Zeichen also diese Integrale, auf die Querverbindung bezogen und auf ihre ganze Länge ausgedehnt, oder von $s = 0$ bis $s = 2h' \sin \frac{1}{2} \theta$ genommen, bedeuten. Die so veränderten Formeln (11) oder (12) drücken, die erste, die Veränderung aus, welche die Länge der Querverbindung, in Theilen von h gemessen, erfährt; die zweite, die eben so gemessene Entfernung ihres Endpunktes B_{i+1} von der Tangente an ihren Anfangspunkt B_i ; die dritte, den Winkel der Richtung ihres letzten Elements mit dieser Tangente.

$(h' + \lambda h' r'_{i+1}) \sin(\frac{1}{2} \theta - \lambda q'_i) + \lambda h' p'_{i+1} \cos(\frac{1}{2} \theta - \lambda q'_i) + (h' + \lambda h' r'_{i+1}) \sin(\frac{1}{2} \theta + \lambda q'_i) - \lambda h' p'_{i+1} \cos(\frac{1}{2} \theta + \lambda q'_i)$
und $-(h' + \lambda h' r'_{i+1}) \cos(\frac{1}{2} \theta - \lambda q'_i) + \lambda h' p'_{i+1} \sin(\frac{1}{2} \theta - \lambda q'_i) + (h' + \lambda h' r'_{i+1}) \cos(\frac{1}{2} \theta + \lambda q'_i) + \lambda h' p'_{i+1} \sin(\frac{1}{2} \theta + \lambda q'_i)$
und wenn das die erste Ordnung Ueberschreitende weggelassen wird:

$$2h' \sin \frac{1}{2} \theta + \lambda (r'_i + r'_{i+1}) \sin \frac{1}{2} \theta - \lambda (p'_i - p'_{i+1}) \cos \frac{1}{2} \theta$$

$$\text{und} \dots\dots\dots \lambda (r'_i - r'_{i+1}) \cos \frac{1}{2} \theta + \lambda (p'_i + p'_{i+1}) \sin \frac{1}{2} \theta - \lambda q'_i \cdot \frac{2h'}{h} \sin \frac{1}{2} \theta.$$

Hierdurch sind die links von den Gleichheitszeichen stehenden Theile der beiden ersten Gleichungen gegeben; der ähnliche Theil der dritten Gleichung ist offenbar $= \lambda (q'_{i+1} - q'_i)$. Indem man in den rechts von dem Gleichheitszeichen stehenden Theilen $\lambda q'_i$ vernachlässigt, also $u_i + 90^\circ + \frac{1}{2} \theta$ statt $u_i + \lambda q'_i + 90^\circ + \frac{1}{2} \theta$ schreibt, ändert man sie nicht in der in Betracht kommenden Größenordnung, und erhält

$$\left. \begin{aligned} (r'_{i+1} + r'_i) \sin \frac{1}{2} \theta + (p'_{i+1} - p'_i) \cos \frac{1}{2} \theta &= a''_i [x''_i \sin(u_i + \frac{1}{2} \theta) - y''_i \cos(u_i + \frac{1}{2} \theta)] - f''_i \cos(u_i + \frac{1}{2} \theta) \\ -(r'_{i+1} - r'_i) \cos \frac{1}{2} \theta + (p'_{i+1} + p'_i) \sin \frac{1}{2} \theta - q'_i \cdot \frac{2h'}{h} \sin \frac{1}{2} \theta &= -a''_i [x''_i \cos(u_i + \frac{1}{2} \theta) + y''_i \sin(u_i + \frac{1}{2} \theta)] - d''_i u_i - e''_i \sin(u_i + \frac{1}{2} \theta) + t''_i \\ q'_{i+1} - q'_i &= -C''_i [x''_i \cos(u_i + \frac{1}{2} \theta) + y''_i \sin(u_i + \frac{1}{2} \theta)] - D''_i u_i - E''_i \sin(u_i + \frac{1}{2} \theta) + T''_i \end{aligned} \right\} (13)$$

Die Relationen zwischen den, die Aenderungen des Bogens $A_i A_{i+1}$ des Umkreises bestimmenden Constanten und den Coordinaten seiner Endpunkte, so wie auch den daselbst stattfindenden Richtungen, werden durch die Formeln (9) und

eben so $x_i, y_i, z_i, u_i + \lambda q_i$ statt x'_i, y'_i, z'_i, u_i , so drücken die rechts von den Gleichheitszeichen befindlichen Theile dieser Formeln, die Veränderungen der Theile BA der Speichen, bezogen auf ihre Anfangspunkte B und die daselbst stattfindende Richtung, aus; d. i.

$$r_i - r'_i; p_i - p'_i = \left(1 - \frac{h'}{h}\right) q'_i; q_i - q'_i$$

Indessen kann man die Veränderung von u_i in $u_i + \lambda q'_i$ unberücksichtigt lassen, ohne dadurch einen Fehler der ersten Ordnung zu begehen. Man erhält also:

Man erhält also die verlangten Relationen, indem man diese Aenderungen durch die schon eingeführten $r_i, p_i, q_i, r_{i+1}, p_{i+1}, q_{i+1}$ ausdrückt und diese Ausdrücke den vorigen gleich setzt. Bezieht man den Punkt B_{i+1} auf neue Coordinatenachsen, welche sich im Punkte B_i durchschneiden, und deren erste die Tangente der Linie $B_i B_{i+1}$ an diesem Punkte ist, also den Winkel $u_i + \lambda q'_i + 90^\circ + \frac{1}{2} \theta$ mit der Axe der x macht, die zweite der um 90° größeren, so werden die ihnen parallelen Coordinaten der Punkte B_{i+1} :

(10) gegeben. Diese Formeln, auf das Ende des Bogens angewandt, setzen die darin vorkommenden Integrale von $w = 0$ bis $w = \theta$ genommen voraus, und werden:

$$\begin{aligned} \left(\frac{r'}{h} - 1\right) - \left(\frac{r'}{h} - 1\right) \cos \theta - (u' + 90^\circ - \varphi') \sin \theta &= \sin \theta \int W \cos w \, dw - \cos \theta \int W \sin w \, dw \\ u' + 90^\circ - \varphi' + \left(\frac{r'}{h} - 1\right) \sin \theta - (u' + 90^\circ - \varphi') \cos \theta &= \cos \theta \int W \cos w \, dw + \sin \theta \int W \sin w \, dw \\ \varphi' - \varphi'' + \theta &= \int (W + W') \, dw \end{aligned}$$

und wenn die im 4^{ten} § eingeführten Bezeichnungen, nämlich:

$$\begin{aligned} \frac{r'}{h} - 1 &= \lambda r_{i+1} & \frac{r'}{h} - 1 &= \lambda r_i \\ u'' &= u_{i+1} + \lambda p_{i+1} & u' &= u_i + \lambda p_i \\ \varphi'' &= u_{i+1} + \lambda q_{i+1} + 90^\circ & \varphi' &= u_i + \lambda q_i + 90^\circ \end{aligned}$$

in ihnen substituirt werden:

$$\begin{aligned} r_{i+1} - r_i \cos \theta - (p_i - q_i) \sin \theta &= \frac{1}{\lambda} \int W \sin(\theta - w) \, dw \\ p_{i+1} - q_{i+1} + r_i \sin \theta - (p_i - q_i) \cos \theta &= \frac{1}{\lambda} \int W \cos(\theta - w) \, dw \\ - q_{i+1} + q_i &= \frac{1}{\lambda} \int (W + W') \, dw \end{aligned}$$

wofür auch geschrieben werden kann:

$$\begin{aligned} r_{i+1} \cos \frac{1}{2} \theta - (p_{i+1} - q_{i+1}) \sin \frac{1}{2} \theta - r_i \cos \frac{1}{2} \theta - (p_i - q_i) \sin \frac{1}{2} \theta &= \frac{1}{\lambda} \int W \sin(\frac{1}{2} \theta - w) \, dw \\ r_{i+1} \sin \frac{1}{2} \theta + (p_{i+1} - q_{i+1}) \cos \frac{1}{2} \theta + r_i \sin \frac{1}{2} \theta - (p_i - q_i) \cos \frac{1}{2} \theta &= \frac{1}{\lambda} \int W \cos(\frac{1}{2} \theta - w) \, dw \\ - q_{i+1} + q_i &= \frac{1}{\lambda} \int (W + W') \, dw \end{aligned}$$

Substituirt man in diesen Ausdrücken die von W' und W'' (§ 3), nämlich:

$$\begin{aligned} W' &= \frac{\lambda h}{\delta w} [c \sin(u' + w) - c' \cos(u' + w)] + \frac{\lambda h}{\delta w} [E' - c h \sin u' + c' h \cos u'] + \frac{k \lambda h}{\delta w} \int \sin(u' + w) \, dw \, f \, \Delta w \, ds + 1 - \frac{h}{\rho} \\ W'' &= - \frac{\lambda}{\delta w} [c \sin(u' + w) - c' \cos(u' + w)] + \frac{k \lambda}{\delta w} \cos(u' + w) \, f \, \Delta w \, ds \end{aligned}$$

bezeichnet man die Werthe, welche die von $w = 0$ bis $w = \theta$ genommenen Integrale für die Bogen $A_i A_{i+1}$ haben, folgendermaßen.

$$\begin{aligned} h h \int \left[\cos \frac{1}{2} \theta - \cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \right] \frac{\sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \, dw &= a''_i & k h h \int \frac{\cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \, dw \int \sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \, dw \, f \, \Delta w \, ds &= \bar{g}_i \\ h h \int \left[\sin \frac{1}{2} \theta - \sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \right] \frac{\sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \, dw &= b''_i & k h h \int \frac{\cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \, dw \int \cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \, dw \, f \, \Delta w \, ds &= \bar{g}'_i \\ h h \int \frac{\sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \, dw &= c''_i & \int \left(1 - \frac{h}{\rho} \right) \cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \, dw &= i''_i \\ k h h \int \frac{\sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \, dw \int \sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \, dw \, f \, \Delta w \, ds &= g_i & \int \left[\frac{h h}{\delta w} \left(\cos \frac{1}{2} \theta - \cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \right) + \frac{\cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \right] \, dw &= A''_i \\ k h h \int \frac{\sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \, dw \int \cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \, dw \, f \, \Delta w \, ds &= g'_i & \int \left[\frac{h h}{\delta w} \left(\sin \frac{1}{2} \theta - \sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \right) + \frac{\sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \right] \, dw &= B''_i \\ \int \left(1 - \frac{h}{\rho} \right) \sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \, dw &= i''_i & h h \int \frac{dw}{\delta w} &= C''_i \\ h h \int \left[\cos \frac{1}{2} \theta - \cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \right] \frac{\cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \, dw &= a''_i & k \int \left[\frac{h h}{\delta w} \int \sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \, dw \, f \, \Delta w \, ds - \frac{\cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \int \Delta w \, ds \right] \, dw &= G_i \\ h h \int \left[\sin \frac{1}{2} \theta - \sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \right] \frac{\cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \, dw &= b''_i & k \int \left[\frac{h h}{\delta w} \int \cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right) \, dw \, f \, \Delta w \, ds + \frac{\sin \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \int \Delta w \, ds \right] \, dw &= G'_i \\ h h \int \frac{\cos \left(\frac{1}{2} \theta - w \right)}{\delta w} \, dw &= c''_i & \int \left(1 - \frac{h}{\rho} \right) \, dw &= T''_i \end{aligned}$$

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die aus der Schwere hervorgehenden Veränderungen, die der Kreis eines astronomischen Instruments in der lothrechten Lage seiner Ebene erfährt,

von *F. W. Bessel.*

Fortsetzung s. Nr. 577.

an erhält man:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\lambda} \int W \sin(\tfrac{1}{2} \theta - w) dw &= a''_t [-c \sin(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + c' \cos(u' + \tfrac{1}{2} \theta)] + b''_t [c \cos(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + c' \sin(u' + \tfrac{1}{2} \theta)] + c''_t \cdot \frac{E'}{\hbar} \\ &\quad - g'_t \cos(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + g'_t \sin(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + i''_t \\ \frac{1}{\lambda} \int W \cos(\tfrac{1}{2} \theta - w) dw &= a''_t [-c \sin(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + c' \cos(u' + \tfrac{1}{2} \theta)] + b''_t [c \cos(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + c' \sin(u' + \tfrac{1}{2} \theta)] + c''_t \cdot \frac{E'}{\hbar} \\ &\quad - g'_t \cos(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + g'_t \sin(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + i''_t \\ \frac{1}{\lambda} \int (W' + W'') dw &= A''_t [-c \sin(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + c' \cos(u' + \tfrac{1}{2} \theta)] + B''_t [c \cos(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + c' \sin(u' + \tfrac{1}{2} \theta)] + C''_t \cdot \frac{E'}{\hbar} \\ &\quad - G'_t \cos(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + G'_t \sin(u' + \tfrac{1}{2} \theta) + T''_t \end{aligned}$$

Indem diese Ausdrücke auf den Bogen $A_i A_{i+1}$ angewandt werden sollen, müssen x''_t, y''_t, z''_t, u_t statt c, c', E', u' geschrieben werden. Man erlangt dadurch die gesuchten Relationen:

$$\left. \begin{aligned} r_{i+1} \cos \tfrac{1}{2} \theta - (p_{i+1} - q_{i+1}) \sin \tfrac{1}{2} \theta - r_i \cos \tfrac{1}{2} \theta - (p_i - q_i) \sin \tfrac{1}{2} \theta &= a''_t [-x''_t \sin(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + y''_t \cos(u_i + \tfrac{1}{2} \theta)] \\ &\quad + b''_t [x''_t \cos(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + y''_t \sin(u_i + \tfrac{1}{2} \theta)] + c''_t z''_t - g'_t \cos(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + g'_t \sin(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + i''_t \\ r_{i+1} \sin \tfrac{1}{2} \theta + (p_{i+1} - q_{i+1}) \cos \tfrac{1}{2} \theta + r_i \sin \tfrac{1}{2} \theta - (p_i - q_i) \cos \tfrac{1}{2} \theta &= a''_t [-x''_t \sin(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + y''_t \cos(u_i + \tfrac{1}{2} \theta)] \\ &\quad + b''_t [x''_t \cos(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + y''_t \sin(u_i + \tfrac{1}{2} \theta)] + c''_t z''_t - g'_t \cos(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + g'_t \sin(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + i''_t \\ &\quad - q_{i+1} + q_i = A''_t [-x''_t \sin(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + y''_t \cos(u_i + \tfrac{1}{2} \theta)] \\ &\quad + B''_t [x''_t \cos(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + y''_t \sin(u_i + \tfrac{1}{2} \theta)] + C''_t z''_t - G'_t \cos(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + G'_t \sin(u_i + \tfrac{1}{2} \theta) + T''_t \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

6.

Da die 12 Gleichungen (11) bis (14) für jeden Werth von i , von 0 bis $m-1$ incl. erfüllt werden müssen, so hat man dadurch 12 m Gleichungen zwischen den vorhandenen 18 m unbekannten Größen der Aufgabe, nämlich den 12 m Constanten x, y, z und den 6 m , den Zustand des Systems an den besonderen Punkten bestimmenden Größen r, p, q . Diese Gleichungen sind der Ausdruck des Gleichgewichts jeder der 4 m Verbindungslinien der besonderen Punkte; die nach erforderlichen 6 m Gleichungen müssen die Bedingung ausdrücken, daß die Kräfte an den, in jedem besonderen Punkte zusammentreffenden Endpunkten verschiedener Linien, untereinander im Gleichgewichte sind. Dadurch werden 3 Gleichungen für jeden dieser Punkte, also, da 2 m derselben vorhanden sind, die noch fehlenden 6 m Gleichungen erlangt. Ich werde sie jetzt aufzählen.

Die Ausdrücke (5) zeigen, daß die Kraft nach der Rich-

tung der x , die Kraft nach der Richtung der y , und das Moment der Drehungskraft, an dem Anfangspunkte jeder Linie des Systems

$$c, \quad c', \quad E'$$

sind; an ihrem Endpunkte

$$-c, \quad -c' - k f \Delta w ds, \quad -E''$$

Die ersteren sind die für jede dieser Linien, im 4^{ten} § unterschiedenen x, y, z der Gleichungen (11) bis (14); die letzteren müssen noch ausgedrückt und angemessen bezeichnet werden. Das von dem Anfange bis zu dem Ende der Linie genommene (ihr Gewicht ausdrückende) Integral $k f \Delta w ds$, soll für die Theile $C_i B_i$ und $B_i A_i$ der i ^{ten} Speiche durch m'_i und m''_i , für die Querverbindung $B_i B_{i+1}$ durch m'''_i , für den Bogen $A_i A_{i+1}$ durch m''_t bezeichnet werden. E'' ist, dem Ausdrucke (4) zufolge,

$$E'' = E' + c(y'' - y') - c'(x'' - x') - k f dx f \Delta w ds \dots (15)$$

In den Fällen der näherungsweise geraden Linien des Systems kann dieser Ausdruck, ähnlich den Ausdrücken im §^{ten} §, in

$E^s = E' + s(c \sin \Phi' - c' \cos \Phi') - k \cos \Phi' f ds f \Delta u ds$

verwandelt werden. Wenn das Integral

$$\frac{k}{h} \int ds f \Delta u ds,$$

bezogen auf den Theil $C_i B_i$ der i^{ten} Speiche und von $s = 0$

$$x'_i, y'_i, h z'_i, h' - h'', u_i$$

$$x_i, y_i, h z_i, h - h', u_i$$

$$\bar{x}_i, \bar{y}_i, \bar{h} z_i, 2 h' \sin \frac{1}{2} \theta, u_i + \frac{1}{2} \theta + 90^\circ$$

so wird der Ausdruck von E^s :

$$\text{für } C_i B_i \dots (h' - h'') [x'_i \sin u_i - y'_i \cos u_i] + h z'_i - h' z_i \cos u_i$$

$$\text{für } B_i A_i \dots (h - h') [x_i \sin u_i - y_i \cos u_i] + h z_i - h z_i \cos u_i$$

$$\text{für } B_i B_{i+1} \dots 2 h' \sin \frac{1}{2} \theta [x_i \cos(u_i + \frac{1}{2} \theta) + y_i \sin(u_i + \frac{1}{2} \theta)] + h z'' + h' z_i \sin(u_i + \frac{1}{2} \theta)$$

In dem Falle eines der Bögen des Umkreises wird der Ausdruck (15):

$$E^u = E' + c h [\sin u'' - \sin u'] - c' h [\cos u'' - \cos u'] + k h f \sin(u' + u) d u f \Delta u d u;$$

für den Bogen $A_i A_{i+1}$, also für $u' = u_i$, $u'' = u_i + \theta$, verwandelt er sich in

$$E^u = 2 h \sin \frac{1}{2} \theta [x'_i \cos(u_i + \frac{1}{2} \theta) + y'_i \sin(u_i + \frac{1}{2} \theta)] + h z'_i - h z_i \cos(u_i + \frac{1}{2} \theta) + h h'_i \sin(u_i + \frac{1}{2} \theta)$$

wo λ_i , λ'_i die auf den Bogen $A_i A_{i+1}$ bezogenen und von $u = 0$ bis $u = \theta$ genommenen Integrale:

$$\lambda_i = k f \sin(\frac{1}{2} \theta - u) d u f \Delta u d u$$

$$\lambda'_i = k f \cos(\frac{1}{2} \theta - u) d u f \Delta u d u$$

bedeuten.

Eine der 3 Gleichungen, welche die Bedingung des Gleichgewichts der Kräfte an jedem besonderen Punkte ausdrücken, fordert, daß die Summe der im Sinne der x wirkenden Kräfte an den in diesem Punkte zusammenstößenden Endpunkten verschwindet; die andere, daß auch die im Sinne der y wirkenden Kräfte, die dritte, daß die Momente der Drehungskräfte, dieselbe Bedingung erfüllen. Nachdem eben alle diese Kräfte durch die unbekannten Größen der Aufgabe ausgedrückt wor-

bis $s = h' - h''$ genommen, durch l'_i bezeichnet wird; bezogen auf den Theil $B_i A_i$ derselben Speiche und von $s = 0$ bis $s = h - h'$ genommen durch l_i ; endlich bezogen auf die Querverbindung $B_i B_{i+1}$ und von $s = 0$ bis $s = 2 h'$ $\sin \frac{1}{2} \theta$ genommen durch $\bar{l}_i$; wenn ferner für c , c' , E' , s , Φ' die für diese verschiedenen Linien geltenden, schon eingeführten Bezeichnungen gesetzt werden, nämlich resp.

den sind, ist nur noch nöthig, daß die zu den verschiedenen besonderen Punkten gehörenden Summen aus diesen Ausdrücken zusammengesetzt werden.

In dem Punkte B_i treffen vier Linien zusammen, indem er der Endpunkt von $C_i B_i$, der Anfangspunkt von $B_i A_i$, der Endpunkt von $B_{i-1} B_i$ und der Anfangspunkt von $B_i B_{i+1}$ ist. Die an diesem Punkte im Sinne der x und der y wirkenden Kräfte sind also:

$$-x'_i, \quad +x_i, \quad -\bar{x}_{i-1}, \quad +\bar{x}_i$$

$$\text{und } \dots \dots \dots -y'_i - m'_i, \quad +y_i, \quad -\bar{y}_{i-1} - \bar{m}_{i-1}, \quad +\bar{y}_i$$

und die Momente der Drehungskräfte:

$$-(h' - h'') [x'_i \sin u_i - y'_i \cos u_i] - h z'_i + h' z_i \cos u_i$$

$$+ h z_i$$

$$- 2 h' \sin \frac{1}{2} \theta [\bar{x}_{i-1} \cos(u_i - \frac{1}{2} \theta) + \bar{y}_{i-1} \sin(u_i - \frac{1}{2} \theta)] - h \bar{z}_{i-1} - h' \bar{z}_{i-1} \sin(u_i - \frac{1}{2} \theta)$$

$$+ h \bar{z}_i$$

und es folgen daraus die 3 Gleichungen, welche das Gleichgewicht aller an dem Punkte B_i wirkenden Kräfte bedingen:

$$0 = x_i - x'_i + \bar{x}_i - \bar{x}_{i-1}$$

$$0 = y_i - y'_i + \bar{y}_i - \bar{y}_{i-1} - \frac{m'_i - \bar{m}_{i-1}}{h}$$

$$0 = x_i - x'_i + \bar{x}_i - \bar{x}_{i-1} - \frac{h' - h''}{h} [x'_i \sin u_i - y'_i \cos u_i]$$

$$- 2 \frac{h'}{h} \sin \frac{1}{2} \theta [\bar{x}_{i-1} \cos(u_i - \frac{1}{2} \theta) + \bar{y}_{i-1} \sin(u_i - \frac{1}{2} \theta)] + \bar{l}_i \cos u_i - \bar{l}_{i-1} \sin(u_i - \frac{1}{2} \theta).$$

} (16)

In dem Punkte A_i vereinigen sich drei Linien, indem er der Endpunkt von $B_i A_i$, der Endpunkt von $A_{i-1} A_i$ und der Anfangspunkt von $A_i A_{i+1}$ ist. An diesem Punkte wirken also im Sinne der x und der y die Kräfte:

$$\begin{aligned} &-(h-h') [x_1 \sin u_1 - y_1 \cos u_1] - h x_1 + h' y_1 \cos u_1 \\ &-2h \sin \frac{1}{2} \theta [x_{i-1} \cos (u_i - \frac{1}{2} \theta) + y_{i-1} \sin (u_i - \frac{1}{2} \theta)] - h x_{i-1} + h' y_{i-1} \cos (u_i - \frac{1}{2} \theta) - h' x_{i-1} \sin (u_i - \frac{1}{2} \theta) \\ &+ h x_i' \end{aligned}$$

woraus die Bedingungsgleichungen des Gleichgewichts am Punkte A_i hervorgehen:

$$\left. \begin{aligned} 0 &= -x_1 + x_i' - x_{i-1}' \\ 0 &= -y_1 + y_i' - y_{i-1}' - m_1 - m_{i-1}' \\ 0 &= -x_1 + x_i' - x_{i-1}' - \frac{h-h'}{h} [\tau_1 \sin u_1 - \gamma_1 \cos u_1] - 2 \sin \frac{1}{2} \theta [x_{i-1}' \cos (u_i - \frac{1}{2} \theta) + y_{i-1}' \sin (u_i - \frac{1}{2} \theta)] \\ &\quad + h \cos u_1 + h_{i-1} \cos (u_i - \frac{1}{2} \theta) - h'_{i-1} \sin (u_i - \frac{1}{2} \theta) \end{aligned} \right\} \dots (17)$$

Da die 6 Gleichungen (16) und (17) für jeden Werth von i , von 0 bis $m-1$ incl., erfüllt werden müssen, also für 6m Gleichungen gelten, so hat man dadurch und durch die im 5m § erlangten 12m Gleichungen, die zur Bestimmung der 18m unbekannten Größen der Aufgabe erforderlichlichen.

7.

Sämmtliche gefundenen Gleichungen kann man kürzer schreiben, wenn man, statt der verschiedenen x und y , andere unbekannte Größen wählt, nämlich:

$$\left. \begin{aligned} a_i' \zeta_i' &= -r_i' - f_i' \sin u_i \\ c_i' \eta_i' + d_i' s_i' &= -p_i' + e_i' \cos u_i + f_i' \\ C_i' \eta_i' + D_i' s_i' &= -q_i' + E_i' \cos u_i + T_i' \\ a_i \zeta_i &= r_i - r_1 \dots \dots \dots - f_1 \sin u_i \\ c_i \eta_i + d_i s_i &= p_i - p_1 + \left(1 - \frac{h'}{h}\right) q_i' + e_i \cos u_i + f_i \\ C_i \eta_i + D_i s_i &= q_i - q_1 \dots \dots \dots + E_i \cos u_i + T_i \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (11^*)$$

$$\left. \begin{aligned} a_i' \zeta_i' &= -(r_{i+1}' + r_i') \sin \frac{1}{2} \theta - (p_{i+1}' - p_i') \cos \frac{1}{2} \theta \dots \dots \dots - f_i' \cos (u_i + \frac{1}{2} \theta) \\ c_i' \eta_i' + d_i' s_i' &= (r_{i+1}' + r_i') \cos \frac{1}{2} \theta - (p_{i+1}' + p_i') \sin \frac{1}{2} \theta + q_i' 2 \frac{h'}{h} \sin \frac{1}{2} \theta - s_i' \sin (u_i + \frac{1}{2} \theta) + t_i' \\ C_i' \eta_i' + D_i' s_i' &= -(q_{i+1}' - q_i') \dots \dots \dots - E_i' \sin (u_i + \frac{1}{2} \theta) + T_i' \\ a_i' \zeta_i' + b_i' \eta_i' + c_i' s_i' &= r_{i+1} \cos \frac{1}{2} \theta - (p_{i+1} - q_{i+1}) \sin \frac{1}{2} \theta - r_1 \cos \frac{1}{2} \theta - (p_1 - q_1) \sin \frac{1}{2} \theta \\ &\quad + g_1 \cos (u_i + \frac{1}{2} \theta) - g_i' \sin (u_i + \frac{1}{2} \theta) - s_i' \\ a_i' \zeta_i' + b_i' \eta_i' + c_i' s_i' &= r_{i+1} \sin \frac{1}{2} \theta + (p_{i+1} - q_{i+1}) \cos \frac{1}{2} \theta + r_1 \sin \frac{1}{2} \theta - (p_1 - q_1) \cos \frac{1}{2} \theta \\ &\quad + g_1 \sin (u_i + \frac{1}{2} \theta) - g_i' \sin (u_i + \frac{1}{2} \theta) - s_i' \\ A_i' \zeta_i' + B_i' \eta_i' + C_i' s_i' &= -g_{i+1} + g_i \dots \dots \dots + G_i \cos (u_i + \frac{1}{2} \theta) - G_i' \sin (u_i + \frac{1}{2} \theta) - T_i' \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (13^*)$$

$$\left. \begin{aligned} 0 &= \zeta_1 - \zeta_i' - \zeta_i' \sin \frac{1}{2} \theta + \eta_i' \cos \frac{1}{2} \theta - \zeta_{i-1}' \sin \frac{1}{2} \theta - \eta_{i-1}' \cos \frac{1}{2} \theta - (m_1' + m_{i-1}') \sin u_i \\ 0 &= \eta_1 - \eta_i' - \zeta_i' \cos \frac{1}{2} \theta - \eta_i' \sin \frac{1}{2} \theta + \zeta_{i-1}' \cos \frac{1}{2} \theta - \eta_{i-1}' \sin \frac{1}{2} \theta + (m_1' + m_{i-1}') \cos u_i \\ 0 &= s_1 - s_i' + s_i' - s_{i-1}' - \eta_i' \frac{h-h'}{h} - \eta_{i-1}' 2 \frac{h'}{h} \sin \frac{1}{2} \theta + f_i' \cos u_i - f_{i-1}' \sin (u_i - \frac{1}{2} \theta) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (16^*)$$

und die Gleichungen (16) und (17):

$-x_1, -x_{i-1}', +x_i'$
und $-y_1 - m_1, -y_{i-1}' - m_{i-1}', +y_i'$
und die Momente der Drehungskräfte:

$$\left. \begin{aligned} 0 &= \zeta_1 + \zeta_1' \sin \frac{1}{2} \theta - \eta_1' \cos \frac{1}{2} \theta + \zeta_{1-1}' \sin \frac{1}{2} \theta + \eta_{1-1}' \cos \frac{1}{2} \theta + (m_1 + m_{1-1}') \sin u_1 \\ 0 &= \eta_1 + \zeta_1' \cos \frac{1}{2} \theta + \eta_1' \sin \frac{1}{2} \theta - \zeta_{1-1}' \cos \frac{1}{2} \theta + \eta_{1-1}' \sin \frac{1}{2} \theta - (m_1 + m_{1-1}') \cos u_1 \\ 0 &= z_1 - z_1' + z_{1-1}' + \eta_1 \left(1 - \frac{h}{h'}\right) + \eta_{1-1}' 2 \sin \frac{1}{2} \theta - h_1 \cos u_1 - \lambda_{1-1}' \cos(u_1 - \frac{1}{2} \theta) + \lambda_{1-1}' \sin(u_1 - \frac{1}{2} \theta) \end{aligned} \right\} \dots (17^*)$$

Aus diesen 18, wegen der vorhandenen m Werthe von i für 18 m geltenden Gleichungen, können die 12 m unbekannten Größen ζ, η, z eliminiert, und dann die 6 m , sich auf die besonderen Punkte beziehenden r, p, q durch die noch übrigen 6 m Gleichungen bestimmt werden. Diese Reduktion der Zahl der Gleichungen auf ihr Drittel ist ohne erhebliche Weitläufigkeit ausführbar, da aus den Gleichungen (11'') bis (14'') sichtbar wird, daß $\zeta_1', \zeta_1'', \zeta_1'''$ geradezu durch die verschiedenen r, p, q gegeben sind; $\eta_1', z_1', \eta_1'', z_1'', \eta_1''', z_1'''$ in Folge der Auflösung von Gleichungen die zwei unbekannte Größen miteinander vermischt enthalten; $\zeta_1'', \eta_1'', z_1''$ aber durch deren drei enthaltend. Die Substitution der hierdurch erlangten Ausdrücke der verschiedenen ζ, η, z durch r, p, q , in den Gleichungen (16'') und (17''), läßt diesen nur die 6 m unbekannten r, p, q , zu deren Bestimmung sie hinreichen.

$$\begin{aligned} &= \lambda [-r_1 \sin w + p_1 \cos w + q_1 (1 - \cos w) + \cos w \frac{1}{\lambda} \int W' \cos w dw + \sin w \frac{1}{\lambda} \int W' \sin w dw - \frac{1}{\lambda} \int (W' + W'') dw] \\ \text{oder} \\ &= \lambda [-r_1 \sin w + p_1 \cos w + q_1 (1 - \cos w) + \cos w \frac{1}{\lambda} \int W' \cos(\frac{1}{2} \theta - w) dw + \sin w \frac{1}{\lambda} \int W' \sin(\frac{1}{2} \theta - w) dw \\ &\quad - \frac{1}{\lambda} \int (W' + W'') dw] \end{aligned}$$

Bezeichnet man dieselben Integrale, deren von $w = 0$ bis $w = \theta$ genommene Werthe, im 5ten § durch

$a_1'', b_1'', \dots, t_1''; a_1', b_1', \dots, t_1'; A_1'', B_1'', \dots, T_1'$ bezeichnet worden sind, von $w = 0$ bis zu einem unbestimmten Werthe von w genoramen, durch

$$a_1, b_1, \dots, t_1; a_1', b_1', \dots, t_1'; \mathfrak{A}_1, \mathfrak{B}_1, \dots, \mathfrak{T}_1$$

so wird dadurch der Ausdruck der gesuchten Aenderung:

$$\begin{aligned} \lambda \xi &= -r_1 \sin w + p_1 \cos w + q_1 (1 - \cos w) \\ &\quad + \sin(\frac{1}{2} \theta - w) [a_1 \zeta_1' + b_1 \eta_1' + c_1 z_1' - g_1 \cos(u_1 + \frac{1}{2} \theta) + g_1' \sin(u_1 + \frac{1}{2} \theta) + t_1] \\ &\quad + \cos(\frac{1}{2} \theta - w) [a_1' \zeta_1'' + b_1' \eta_1'' + c_1' z_1'' - g_1' \cos(u_1 + \frac{1}{2} \theta) + g_1 \sin(u_1 + \frac{1}{2} \theta) + t_1'] \\ &\quad - \mathfrak{A}_1 \zeta_1'' - \mathfrak{B}_1 \eta_1'' - \mathfrak{C}_1 z_1'' + \mathfrak{G}_1 \cos(u_1 + \frac{1}{2} \theta) - \mathfrak{G}_1' \sin(u_1 + \frac{1}{2} \theta) - \mathfrak{T}_1 \dots (18) \end{aligned}$$

Indem $\zeta_1'', \eta_1'', z_1''$, mittelst der Gleichungen (14''), durch $r_1, p_1, q_1, r_{1+1}, p_{1+1}, q_{1+1}$ ausgedrückt werden können, kann der gegenwärtige Ausdruck allein von den Aenderungen abhängig gemacht werden, welche an den besonderen Punkten A_1 und A_{1+1} , zwischen welchen der unbestimmte Punkt liegt, stattfinden.

Hieraus geht hervor, daß die Erreichung des angegebenen Ziels der Untersuchung, allein die Kenntniß der den Punkten A zugehörigen Werthe von r, p, q voraussetzt, die Kenntniß der den Punkten B zugehörigen r', p', q' aber nicht

8.

Indessen wird das endliche Ziel der gegenwärtigen Untersuchung durch diese Bestimmung der Aenderungen, welche die Oerter der besonderen Punkte und die daselbst stattfindenden Richtungen der sie verbindenden Locien, durch die Schwere erfahren, noch nicht erreicht; sondern dieses Ziel ist die Erfindung der Aenderung des Winkels des Radius eines unbestimmten Punktes des Umkreises mit der Axe der x . Ich werde diese Aenderung jetzt aufsuchen. — Wenn der Winkel am Mittelpunkte, zwischen einem unbestimmten Punkte des Umkreises und dem Punkte A_1 , ohne die Wirkung der Schwere, $= \mu$ ($< \theta$) ist, durch sie aber in w verändert wird (§ 3), so ist die Aenderung des von der Axe der x an gezählten Winkels des unbestimmten Punktes:

$$= \lambda p_1 + w - \mu$$

also, der im 3ten § gegebenen Vergleichung von μ und w gemäß:

fordert; daß also die letzteren unbekannt bleiben dürfen und es hinreicht, die 6 m Gleichungen (16'') und (17'') durch ihre Elimination auf 3 m zu reduciren, deren unbekannte Größen allein die den Punkten A zugehörigen r, p, q sind. Diese Elimination kann ohne erhebliche Arbeit ausgeführt werden: indem jede der Gleichungen (17'') die den Zustand des Kreises an dem Punkte B_1 bestimmenden r_1', p_1', q_1' nur in $\zeta_1'', \eta_1'', z_1''$ enthält, und zwar die erste nur r_1' in ζ_1'' , die beiden anderen nur p_1' und q_1' miteinander vermischt in η_1'' und z_1'' , die übrigen darin vorkommenden Größen aber sämtlich

durch die den Punkten A_{i-1} , A_i , A_{i+1} zugehörigen r , p , q gegeben sind, so erlangt man durch die erste Gleichung allein den Ausdruck von r'_i durch diese Größen, durch die beiden anderen Gleichungen ausammen, die Ausdrücke von p'_i und q'_i ; die Substitution dieser Ausdrücke in den Gleichungen (16*) läßt diesem nur die, verchiedenen der Punkte A zugehörigen r , p , q ; welche unbekannten Größen also durch die aus dieser Substitution hervorgehenden 3 m Gleichungen gegeben sind.

10 ähnlich bezeichneter zu ihrem Theile CB , und wieder 10 zu der Querverbindung $B_i B_{i+1}$; ferner 18 zu dem Bogen $A_i A_{i+1}$:

$$a''_i, \dot{a}''_i, A''_i; b''_i, \dot{b}''_i, B''_i; c''_i, \dot{c}''_i, C''_i; g_i, \dot{g}_i, G_i; g'_i, \dot{g}'_i, G'_i; m''_i, \lambda_i, \lambda'_i;$$

von den letzteren gehören zwei zu jeder der drei näherungsweise geraden Linien, drei zu der näherungsweise kreisförmigen:

$$t_i, T_i; \dot{t}_i, \dot{T}_i; \ddot{t}_i, \ddot{T}_i; t''_i, \dot{t}''_i, T''_i.$$

Die Werthe dieser Integrale müssen so lange unbestimmt bleiben, als nicht, außer der Figur jedes Theils des Kreises, Δ , δ , ρ , durch die Coordinaten seiner Punkte gegeben sind. Sie sind jedoch nur hiervon, d. h. von der Beachaffenheit des Kreises, nicht von seiner willkürlichen Lage in der lothrechten Ebene abhängig.

Diese Lage, von welcher der Winkel u_i abhängt, kommt daher nicht in den Coefficienten der unbekannten Größen der Gleichungen des 7^{ten} §'s, und auch nicht in ihren von den Spannungen erzeugten Gliedern, sondern allein in den von der Schwere erzeugten vor. Indem diese Glieder in die $\cos$ oder $\sin$ von u_i , $u_i + \frac{1}{2}\theta$, $u_i - \frac{1}{2}\theta$ multiplicirt, und alle u_i durch eine davon gegeben sind, z. B. $u_i = u + i\theta$, können die von den unbekannten Größen hervor Thelle der Gleichungen sämmtlich in die Form $A \cos u + B \sin u + C$ gebracht werden, wovon C nur aus den ursprünglichen Spannungen, B und A nur aus den Einflüssen der Schwere entstehen. Offenbar erhalten auch die unbekannten Größen der Gleichungen dieselbe Form, und es findet dieselbe Verschiedenheit der Ursachen ihrer in $\cos u$ und $\sin u$ multiplicirten Theile und des u nicht enthaltenden Theils statt. Hiernit wird klar, daß die ursprünglichen Spannungen keinen Einfluss auf die Aenderungen haben, welche der ganze Körper durch die Schwere erfährt, daß man also sämtliche t , T aus den Gleichungen (11*) bis (14*) weglassen darf.

Indem daher alle unbekannten Größen der Aufgabe die Form $A \cos u + B \sin u$ enthalten, erhält auch der Ausdruck (18) dieselbe Form, in welcher A und B von i und π abhängig, aber von der Lage des Kreises unabhängig sind. Hierdurch hat man den, von specellen Werthen der oben ange-

9.

Die im 7^{ten} § gegebenen Gleichungen enthalten, für jedes i , 57 bestimmte Integrale, wovon 48 von der Figur, der Dichtigkeit und der Elasticität der Theils des Kreises, und 9 von den Spannungen abhängen, die in ihm vorhanden sein können. Von den ersteren gehören 10 zu dem Theile BA der 1^{ten} Speiche:

$$a_i, c_i, C_i, d_i, D_i, e_i, E_i, f_i, m_i, \lambda_i,$$

zu der Querverbindung $B_i B_{i+1}$; ferner 18 zu dem Bogen

führen bestimmten Integrale unabhängig — also allgemein — geltenden Sata erlangt:

daß der Winkel am Mittelpunkte, zwischen jedem Punkte des Umkreises und der Axe der x , durch die Schwere um eine Größe gedreht wird, deren Form $f_v \cos u + f'_v \sin u$ ist, worin f_v , f'_v Functionen des Winkels v zwischen dem Radius des Punkts und einem im Kreise festen Radius, und u der Winkel zwischen diesem und der Axe der x bedeuten.

10.

Dieser Sata zeigt, daß die Kenntniß des Einflusses, welchen die Schwere auf jeden Punkt eines Kreises, in seiner beliebigen Lage in lothrechter Ebene, äußert, durch die beiden Functionen f_v , f'_v gegeben wird, deren Bestimmung von der specellen Beschaffenheit des Kreises abhängt. Ehe ich diese Abhängigkeit weiter verfolge, werde ich untersuchen, inwiefern die Kenntniß der Functionen f_v , f'_v nützig ist, um durch den Kreis Zenithdistanzen zu messen, welche von den Einflüssen der Schwere auf ihn frei sind.

Eins der Mikrometer (oder der anderen, zur Ablesung der Theilungen vorhandenen Mittel) kann so gestellt angenommen werden, daß es auf den Anfangspunkt der Theilungen trifft, wenn das Fernrohr nach dem Scheitelpunkte gerichtet ist; daß es also, die Theilungen ohne den Einfluß der Schwere als richtig angenommen, bei jeder Zenithdistanz z des Fernrohrs, sich von dem Punkte s der Theilungen so weit entfernt, als er durch die Schwere verrückt wird. Wenn es sich, der Richtung der Theilungen des Kreises folgend gemessen, in der Zenithdistanz m befindet, also der vorher u genannte Winkel $= m - z - 90^\circ$, der v genannte $= s$ ist, so fordert die Ablesung an diesem Mikrometer die Verbesserung $f_s \sin(m - z) - f'_s \cos(m - z)$. Die Verbesserung der Ablesung eines anderen Mikrometers, dessen Lage durch

m' bestimmt wird, ist dann $= f(z + m' - m) \sin(m - z) - f(z + m' - m) \cos(m - z)$.

Die Beobachtungen eines Objects können vierfach abgeändert werden, indem das Fernrohr, in beiden entgegengesetzten Lagen der Axe des Instruments, sowohl auf das Object, als auf sein von einer Queckkalberfläche reflectirtes Bild ge-

$$= \nu + f\nu \sin(m - \nu) - f\nu \cos(m - \nu) + f180^\circ \sin m - f180^\circ \cos m;$$

und wenn ν , statt durch eine Ablesung, durch das Mittel zweier Ablesungen an diametral entgegengesetzten Mikrometern (deren zweite um 180° verändert wird), bestimmt wird,

$$= \nu + \frac{1}{2}[f\nu + f(\nu + 180^\circ)] \sin(m - \nu) - \frac{1}{2}[f\nu + f(\nu + 180^\circ)] \cos(m - \nu) + \frac{1}{2}[f\nu + f180^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[f\nu + f180^\circ] \cos m.$$

In den vier Fällen sind aber die, der Ordnung der Theilungen nach gezählten Zenithdistanzen des Objects z und $360^\circ - z$, seines Bildes $180^\circ - z$ und $180^\circ + z$, und wenn

$$\begin{aligned} z &= D + \frac{1}{2}[fz + f(z + 180^\circ)] \sin(m - z) - \frac{1}{2}[fz + f(z + 180^\circ)] \cos(m - z) + \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \cos m \\ 360^\circ - z &= D' + \frac{1}{2}[f(-z) + f(-z + 180^\circ)] \sin(m + z) - \frac{1}{2}[f(-z) + f(-z + 180^\circ)] \cos(m + z) + \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \cos m \\ 180^\circ - z &= R - \frac{1}{2}[f(-z) + f(-z + 180^\circ)] \sin(m + z) + \frac{1}{2}[f(-z) + f(-z + 180^\circ)] \cos(m + z) + \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \cos m \\ 180^\circ + z &= R' - \frac{1}{2}[fz + f(z + 180^\circ)] \sin(m - z) + \frac{1}{2}[fz + f(z + 180^\circ)] \cos(m - z) + \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \cos m \end{aligned} \quad (19)$$

wo α für

$$\frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \cos m$$

geschrieben ist.

Ist außer dem Mikrometerpaare dessen Lage durch m gegeben ist, noch eins vorhanden, welchem $m + 90^\circ$, statt m , zugehört, und bedeuten D, D', R, R' die Mittel der Angaben aller vier Mikrometer (um resp. $0, -90^\circ, -180^\circ, -270^\circ$ verändert) so hat man z. B. für die erste Beobachtungsart:

$$s = D + \frac{1}{2}[fz + f(z + 90^\circ) + f(z + 180^\circ) + f(z + 270^\circ)] \sin(m - z) - \frac{1}{2}[fz + f(z + 90^\circ) + f(z + 180^\circ) + f(z + 270^\circ)] \cos(m - z) + \alpha'$$

wo α' für

$$\frac{1}{2}[fo + f90^\circ + f180^\circ + f270^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f90^\circ + f180^\circ + f270^\circ] \cos m$$

geschrieben ist. Dieselbe Formel wird für die übrigen Beobachtungsarten gültig, wenn $360^\circ - z, 180^\circ - z, 180^\circ + z$ statt z , und D', R, R' statt D geschrieben werden. Wenn man bezeichnet

$$\varphi s = \frac{1}{2}[fz + f(z + 90^\circ) + f(z + 180^\circ) + f(z + 270^\circ)]$$

$$\varphi' s = \frac{1}{2}[fz + f(z + 90^\circ) + f(z + 180^\circ) + f(z + 270^\circ)]$$

so erhält man also:

$$\begin{aligned} s &= D + \varphi s. \sin(m - z) - \varphi' s. \cos(m - z) + \varphi_0. \sin m - \varphi'_0. \cos m \\ 360^\circ - z &= D' + \varphi(-s). \sin(m + z) - \varphi'(-s). \cos(m + z) + \varphi_0. \sin m - \varphi'_0. \cos m \\ 180^\circ - z &= R - \varphi(-s). \sin(m + z) + \varphi'(-s). \cos(m + z) + \varphi_0. \sin m - \varphi'_0. \cos m \\ 180^\circ + z &= R' - \varphi s. \sin(m - z) + \varphi' s. \cos(m - z) + \varphi_0. \sin m - \varphi'_0. \cos m \end{aligned} \quad (20)$$

Wenn mehr als zwei Paare von Mikrometern, oder eine andere Stellung zweier Paare vorhanden sind, so erfahren diese Formeln am Tage liegende Aenderungen, mit deren Ausführung ich mich nicht aufhalten werde. Die Formeln zeigen, daß man, um das Resultat jeder der vier Beobachtungsarten von dem Einflusse der Schwere auf den Kreis zu befreien, nicht die Functionen f und f' vollständig, sondern nur die, in φ und φ' allein übriggelassenden, in $\cos$ und $\sin$ von $4z$,

richtet werden kann. Wenn das in der Zenithdistanz m befestigte Mikrometer, von seiner um 180° veränderten Angabe für die Richtung des Fernrohrs nach dem Nadir an gezählt, in einem dieser vier Fälle ν anzeigt, so ist die von dem Einflusse der Schwere auf den Kreis befreite Zenithdistanz des Fernrohrs

was immer wird geschehen können, indem die Mikrometer immer in solchen Paaren vorhanden sein werden, so ist die von jenem Einflusse befreite Zenithdistanz:

man die beiden abgelesenen Angaben für das Object selbst durch D, D' , für sein Bild durch R, R' bezeichnet, hat man, der Formel gemäß:

$$\begin{aligned} z &= D + \frac{1}{2}[fz + f(z + 180^\circ)] \sin(m - z) - \frac{1}{2}[fz + f(z + 180^\circ)] \cos(m - z) + \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \cos m \\ 360^\circ - z &= D' + \frac{1}{2}[f(-z) + f(-z + 180^\circ)] \sin(m + z) - \frac{1}{2}[f(-z) + f(-z + 180^\circ)] \cos(m + z) + \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \cos m \\ 180^\circ - z &= R - \frac{1}{2}[f(-z) + f(-z + 180^\circ)] \sin(m + z) + \frac{1}{2}[f(-z) + f(-z + 180^\circ)] \cos(m + z) + \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \cos m \\ 180^\circ + z &= R' - \frac{1}{2}[fz + f(z + 180^\circ)] \sin(m - z) + \frac{1}{2}[fz + f(z + 180^\circ)] \cos(m - z) + \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \cos m \end{aligned} \quad (19)$$

$$\frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f180^\circ] \cos m$$

geschrieben ist. Ist außer dem Mikrometerpaare dessen Lage durch m gegeben ist, noch eins vorhanden, welchem $m + 90^\circ$, statt m , zugehört, und bedeuten D, D', R, R' die Mittel der Angaben aller vier Mikrometer (um resp. $0, -90^\circ, -180^\circ, -270^\circ$ verändert) so hat man z. B. für die erste Beobachtungsart:

$$s = D + \frac{1}{2}[fz + f(z + 90^\circ) + f(z + 180^\circ) + f(z + 270^\circ)] \sin(m - z) - \frac{1}{2}[fz + f(z + 90^\circ) + f(z + 180^\circ) + f(z + 270^\circ)] \cos(m - z) + \alpha'$$

wo α' für

$$\frac{1}{2}[fo + f90^\circ + f180^\circ + f270^\circ] \sin m - \frac{1}{2}[fo + f90^\circ + f180^\circ + f270^\circ] \cos m$$

geschrieben ist. Dieselbe Formel wird für die übrigen Beobachtungsarten gültig, wenn $360^\circ - z, 180^\circ - z, 180^\circ + z$ statt z , und D', R, R' statt D geschrieben werden. Wenn man bezeichnet

$$\varphi s = \frac{1}{2}[fz + f(z + 90^\circ) + f(z + 180^\circ) + f(z + 270^\circ)]$$

$$\varphi' s = \frac{1}{2}[fz + f(z + 90^\circ) + f(z + 180^\circ) + f(z + 270^\circ)]$$

so erhält man also:

$$\begin{aligned} s &= D + \varphi s. \sin(m - z) - \varphi' s. \cos(m - z) + \varphi_0. \sin m - \varphi'_0. \cos m \\ 360^\circ - z &= D' + \varphi(-s). \sin(m + z) - \varphi'(-s). \cos(m + z) + \varphi_0. \sin m - \varphi'_0. \cos m \\ 180^\circ - z &= R - \varphi(-s). \sin(m + z) + \varphi'(-s). \cos(m + z) + \varphi_0. \sin m - \varphi'_0. \cos m \\ 180^\circ + z &= R' - \varphi s. \sin(m - z) + \varphi' s. \cos(m - z) + \varphi_0. \sin m - \varphi'_0. \cos m \end{aligned} \quad (20)$$

8 z, 12 s multiplicirten Glieder ihrer Entwicklungen zu kennen braucht.

Ich werde die Formeln anführen, durch welche das mittlere Resultat zweier der Beobachtungsarten von diesem Einflusse befreit wird. Aus der Vergleichung der in beiden Lagen der Axe gemachten Beobachtungen, entweder des Objects selbst, oder seines reflectirten Bildes, erhält man:

$$\begin{aligned} s &= \frac{1}{2}(D + 360^\circ - D') + \frac{1}{2}[(\varphi s - \varphi'(-s)) \cos z - (\varphi' s + \varphi(-s)) \sin z] \sin m \\ &\quad - \frac{1}{2}[(\varphi s + \varphi(-s)) \sin z + (\varphi' s - \varphi'(-s)) \cos z] \cos m \\ \text{oder} \dots\dots s &= \frac{1}{2}(R' - R) - \frac{1}{2}[(\varphi s - \varphi'(-s)) \cos z - (\varphi' s + \varphi(-s)) \sin z] \sin m \\ &\quad + \frac{1}{2}[(\varphi s + \varphi(-s)) \sin z + (\varphi' s - \varphi'(-s)) \cos z] \cos m \end{aligned} \quad (21a)$$

ferner aus der Vergleichung der Beobachtungen des Objects selbst und seines Bildes, entweder in der ersten oder in der zweiten Lage der Axe:

$$\left. \begin{aligned} z &= \frac{1}{2}(D + 180^\circ - R) + \frac{1}{2}[(\varphi z + \varphi(-z)) \cos z - (\varphi' z - \varphi'(-z)) \sin z] \sin m \\ \text{oder} \dots z &= \frac{1}{2}(R + 180^\circ - D) - \frac{1}{2}[(\varphi z - \varphi(-z)) \sin z + (\varphi' z + \varphi'(-z)) \cos z] \cos m \\ &\quad + \frac{1}{2}[(\varphi z + \varphi(-z)) \cos z - (\varphi' z - \varphi'(-z)) \sin z] \sin m \\ &\quad + \frac{1}{2}[(\varphi z - \varphi(-z)) \sin z + (\varphi' z + \varphi'(-z)) \cos z] \cos m \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (21b)$$

endlich aus der Vergleiche der Beobachtungen des Objecta selbst in einer, und seines Bildes in der andern Lage der Axe:

$$\begin{aligned} z &= \frac{1}{2}(D + R' + 180^\circ) + \varphi_0 \cdot \sin m - \varphi'_0 \cdot \cos m \\ \text{oder} \dots\dots\dots z &= \frac{1}{2}(540^\circ - D - R) - \varphi_0 \cdot \sin m + \varphi'_0 \cdot \cos m \end{aligned} \dots\dots\dots (21c)$$

Das mittlere Resultat aller vier Beobachtungsarten ist völlig frei von einem Einflusse der Schwere auf den Kreis, indem es aus (20):

$$z = \frac{1}{2}(D + 360^\circ - D' + R' - R) \dots\dots\dots (22)$$

hervorgeht. Für den *Repsold'schen* Meridiankreis der Königsberger Sternwarte ist $m = 135^\circ$, welche Stellung der Mikrometer immer die angemessenste sein wird, wenn das Instrument deren vier besitzt. Da ihr $\sin m = -\cos m = \frac{1}{\sqrt{2}}$ entspricht, so kann man statt der beiden in $\sin m$ und $\cos m$ multiplicirten Theile der Formeln (21) ihre durch $\sqrt{2}$ dividirte Summe schreiben.

Indessen setzt die richtige Anwendung des Kreises nicht

$$m' - m + \mu = \delta + \varphi\beta - \varphi\alpha + (f\beta - f\alpha) \sin(m - \alpha) - (f\beta - f\alpha) \cos(m - \alpha)$$

worin $\alpha + \varphi\alpha$, $\beta + \varphi\beta$ die wahren, vom Anfange der Theilungen gezählten Winkel der Striche α , β bedeuten. Zur Bestimmung der unbekannten GröÙe $m' - m - \delta$ macht man eine Reihe ähnlicher Beobachtungen, indem man statt α zu-

allein die Befreiung der Beobachtungen von dem Einflusse der Schwere voraus, sondern auch eine Anordnung der Untersuchung der Theilungen, welche diesen Einfluss gleichfalls beseitigt. Diese Untersuchung fordert, daß man zwei Mikrometer in Zweithdistanzen m und m' aufstelle, deren Unterschied dem zu untersuchenden Winkel δ zwischen zwei, die Winkel α und $\beta = \alpha + \delta$ darstellenden Strichen der Theilung nahe gleich ist. Wenn man den Strich α in die Abschenslinie des ersten Mikrometers bringt und die Entfernung μ des Striches β von der Abschenslinie des zweiten mißt, erhält man dadurch, nach der Berücksichtigung des Einflusses der Schwere auf den Kreis, die Gleichung:

erst einen willkürlichen Theilstrich α , dann aber nach und nach $\alpha + \delta$, $\alpha + 2\delta$, $\alpha + 3\delta$, ... nimmt. Man erhält dadurch die üblichen Gleichungen:

$$\begin{aligned} m' - m + \mu_1 &= \delta + \varphi(\alpha + \delta) - \varphi\alpha + [f(\alpha + \delta) - f\alpha] \sin(m - \alpha) - [f(\alpha + \delta) - f\alpha] \cos(m - \alpha) \\ m' - m + \mu_2 &= \delta + \varphi(\alpha + 2\delta) - \varphi\alpha + [f(\alpha + 2\delta) - f\alpha] \sin(m - \alpha) - [f(\alpha + 2\delta) - f\alpha] \cos(m - \alpha) \\ m' - m + \mu_3 &= \delta + \varphi(\alpha + 3\delta) - \varphi\alpha + [f(\alpha + 3\delta) - f\alpha] \sin(m - \alpha) - [f(\alpha + 3\delta) - f\alpha] \cos(m - \alpha) \\ &\dots\dots\dots \\ m' - m + \mu_n &= \delta + \varphi(\alpha + n\delta) - \varphi\alpha + [f(\alpha + n\delta) - f\alpha] \sin(m - \alpha) - [f(\alpha + n\delta) - f\alpha] \cos(m - \alpha) \end{aligned}$$

und durch ihr arithmetisches Mittel:

$$\begin{aligned} m' - m - \delta &= -\frac{1}{n} \Sigma \mu + \frac{1}{n} [\varphi(\alpha + n\delta) - \varphi\alpha] + \frac{1}{n} [f(\alpha + n\delta) \sin(m - \alpha) - f\alpha \sin(m - \alpha)] + \frac{2}{n} S \sin \frac{1}{2} \delta \\ &\quad - \frac{1}{n} [f'(\alpha + n\delta) \cos(m - \alpha) - f\alpha \cos(m - \alpha)] + \frac{2}{n} S' \sin \frac{1}{2} \delta \end{aligned}$$

wo S und S' die Summen

$$\begin{aligned} f(\alpha + \delta) \cos(m - \alpha - \frac{1}{2}\delta) + f(\alpha + 2\delta) \cos(m - \alpha - \frac{3}{2}\delta) + \dots\dots\dots + f(\alpha + n\delta) \cos(m - \alpha - \frac{2n-1}{2}\delta) \\ f'(\alpha + \delta) \sin(m - \alpha - \frac{1}{2}\delta) + f'(\alpha + 2\delta) \sin(m - \alpha - \frac{3}{2}\delta) + \dots\dots\dots + f'(\alpha + n\delta) \sin(m - \alpha - \frac{2n-1}{2}\delta) \end{aligned}$$

bedeuten. Wendet man diesen Ausdruck an um den von $\varphi\beta - \varphi\alpha$ von $m' - m - \delta$ zu befreien, so erhält man:

$$\begin{aligned} \varphi\beta - \varphi\alpha &= \mu - \frac{1}{n} \Sigma \mu + \frac{1}{n} [\varphi(\alpha + n\delta) - \varphi\alpha] - (f\beta - f\alpha) \sin(m - \alpha) + (f\beta - f\alpha) \cos(m - \alpha) \\ &\quad + \frac{1}{n} [f(\alpha + n\delta) \sin(m - \alpha) - f\alpha \sin(m - \alpha)] - \frac{1}{n} [f'(\alpha + n\delta) \cos(m - \alpha) - f\alpha \cos(m - \alpha)] + \frac{2 \sin \frac{1}{2} \delta}{n} (S + S') \end{aligned}$$

Hierin darf $\frac{1}{n} [\varphi(\alpha + n\delta) - \varphi\alpha]$ mit desto größerem Rechte vernachlässigt werden, je größer n ist; mit vollem Rechte, wenn $n\delta = 360^\circ$ oder ein Vielfaches davon ist. Die übrigen

Glieder drücken den Einfluß der Schwere auf den durch diese Beobachtungen bestimmten Werth des Winkels zwischen α und β aus.

Wenn man diese Bestimmung wiederholt, indem man m und m' um 180° vergrößert, also beide Mikrometer in diametral entgegengesetzten Stellungen, noch einmal auf gleiche Weise benutzt, so ändern alle Glieder des Ausdruckes des Einflusses der Schwere ihre Zeichen, aber nicht ihre GröÙe. Das mittlere Resultat beider Bestimmungen ist daher frei von dem Einflusse der Schwere. Da man den Beobachtungen immer diese Anordnung geben kann, an ist die Kenntniß der Functionen f und f' , zur richtigen Bestimmung der Theilungsfehler des Kreises nicht erforderlich.

11.

Nach dieser Entwicklung der, für die Anwendung eines Kreises wichtigen Folgen, welche der im §^{ten} mitgetheilte, unabhängig von den, jedem besonderen Falle angemessenen Ausdrücken der Functionen f , f' geltende Satz hat, kehre ich zu der Aufsuchung dieser Ausdrücke zurück. Ich habe schon im §^{ten} 5 bemerkt, daß man die ursprünglich vorhandenen 18 m Gleichungen der Aufgabe, durch Auflösung von Gleichungen mit resp. einer, zwei, oder drei unbekannten GröÙen, also ohne erhebliche Mühe, auf 3 m reduciren kann, deren unbekannte GröÙen die den Punkten A zugehörigen r , p , q sind; jetzt werde ich die Beschaffenheit dieser Gleichungen näher angeben. Der Anblick der im §^{ten} 5 zusammengestellten 18 m Gleichungen zeigt, daß ζ_1' , q_1' , z_1' allein durch, die zu dem Punkte B_1 gehörigen r' , p' , q' ausgedrückt werden; ζ_1 , η_1 , z_1 durch die zu A_1 gehörigen r , p , q und die zu B_1 gehörigen r' , p' , q' ; ζ_2'' , η_2'' , z_2'' durch die zu B_2 und B_{1+1} gehörigen r' , p' , q' ; ζ_2' , q_2' , z_2' durch die zu A_1 und A_{1+1} gehörigen r , p , q . Die Substitution dieser Ausdrücke in den Gleichungen (17^{te}) hat zur Folge, daß sie r_1 , p_1 , q_1 und die zu den Punkten A_{1-1} , A_1 , A_{1+1}

gehörigen r , p , q enthalten; die Substitution derselben Ausdrücke in den Gleichungen (16^{te}) giebt diesen die unbekannten GröÙen r_1 , p_1 , q_1 und die zu den Punkten B_{1-1} , B_1 , B_{1+1} gehörigen r' , p' , q' . Substituiert man in den letzteren Gleichungen die aus den ersteren folgenden Ausdrücke von r_1 , p_1 , q_1 und die durch Veränderung von i in $i-1$ und $i+1$ daraus hervorgehenden, so werden ihre unbekannten GröÙen die zu den Punkten A_{i-2} , A_{i-1} , A_i , A_{i+1} , A_{i+2} gehörigen r , p , q . Diese 15 unbekannten GröÙen finden sich also in jeder der 3 m Gleichungen miteinander vermischt; für das nächstgrößere i fehlen die drei ersten derselben und es kommen drei neue hinzu.

Ich glaube nicht, daß man diese unbekannten GröÙen, im Wesentlichen anders als durch die gewöhnliche Auflösung der Gleichungen des ersten Grades, von einander trennen kann, wenn nicht eine Verbindung zwischen den, den verschiedenen i zugehörigen Werthen der § 9 angeführten bestimmten Integrale vorausgesetzt werden soll. Allein die Trennung gelingt in dem besonderen Falle, in welchem alle diese Integrale von i unabhängige Werthe haben; welcher Fall eintritt, wenn alle einander ähnlichen Theile des Kreises gleich sind, d. h. wenn nicht nur ihre Figur, sondern auch ihre Dichtigkeit und Elasticität gleichen Gesetzen folgen. Daß alles von den ursprünglichen Spannungen zwischen diesen Theilen Abhängige, immer (also auch in diesem Falle) aus der Betrachtung geht, habe ich schon (§ 9) bemerkt.

Die in diesem Falle stattfindende Unabhängigkeit von i , sowohl der Coefficienten der unbekannten GröÙen der 18 m Gleichungen (§ 9), als auch der in $\cos u_i$, $\sin u_i$, $\cos(u_i \pm \frac{1}{2}\theta)$, $\sin(u_i \pm \frac{1}{2}\theta)$ multiplicirten GröÙen, bringt offenbar die ähnliche Beschaffenheit der 3 m Endgleichungen hervor, so daß diese die Form:

$$\left. \begin{aligned} i^0 \cos u_1 + i^0 \sin u_1 &= a_{-2} r_{1-2} + a_{-1} r_{1-1} + a_1 r_1 + a_{1+1} r_{1+1} + a_{1+2} r_{1+2} \\ &+ b_{-2} p_{1-2} + b_{-1} p_{1-1} + b_1 p_1 + b_{1+1} p_{1+1} + b_{1+2} p_{1+2} \\ &+ c_{-2} q_{1-2} + c_{-1} q_{1-1} + c_1 q_1 + c_{1+1} q_{1+1} + c_{1+2} q_{1+2} \\ i^1 \cos u_1 + i^1 \sin u_1 &= a'_{-2} r_{1-2} + a'_{-1} r_{1-1} + a'_1 r_1 + a'_{1+1} r_{1+1} + a'_{1+2} r_{1+2} \\ &+ b'_{-2} p_{1-2} + b'_{-1} p_{1-1} + b'_1 p_1 + b'_{1+1} p_{1+1} + b'_{1+2} p_{1+2} \\ &+ c'_{-2} q_{1-2} + c'_{-1} q_{1-1} + c'_1 q_1 + c'_{1+1} q_{1+1} + c'_{1+2} q_{1+2} \\ i^2 \cos u_1 + i^2 \sin u_1 &= a''_{-2} r_{1-2} + a''_{-1} r_{1-1} + a''_1 r_1 + a''_{1+1} r_{1+1} + a''_{1+2} r_{1+2} \\ &+ b''_{-2} p_{1-2} + b''_{-1} p_{1-1} + b''_1 p_1 + b''_{1+1} p_{1+1} + b''_{1+2} p_{1+2} \\ &+ c''_{-2} q_{1-2} + c''_{-1} q_{1-1} + c''_1 q_1 + c''_{1+1} q_{1+1} + c''_{1+2} q_{1+2} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (23)$$

haben. Da man nie wissen wird, welche (wahrscheinlich nie fehlende) Abweichungen von der Symmetrie eines gegebenen Kreises vorhanden sind, so wird die Durchführung der Untersuchung des Einflusses der Schwere auf ihn, bis zu

einem Zahlenresultate, immer nur von der Voraussetzung der Symmetrie, also auch des gegenwärtigen Falles, ausgehen können. Seine weitere, die Auflösung der Gleichungen (23) fordernde, Verfolgung, erscheint daher nicht ohne Interesse.

(Beschluß folgt.)

Ueber die aus der Schwere hervorgehenden Veränderungen, die der Kreis eines astronomischen Instru-
ments in der lothrechten Lage seiner Ebene erfährt,
von *P. W. Bessel.*

Beschluss.

12.

Ich werde diese Veranlassung benutzen, die Auflösung einer Classe von Gleichungen des ersten Grades mitzutheilen,

von welcher die hier vorkommenden ein besonderer Fall sind. Die erste Art der in dieser Classe enthaltenen Gleichungen hat m unbekannte Größen:

$$\begin{aligned} n &= a x + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_{m-1} x_{m-1} \\ n_1 &= a_{m-1} x + a x_1 + a_{m-1} x_2 + \dots + a_{m-2} x_{m-1} \\ n_2 &= a_{m-2} x + a_{m-1} x_1 + a x_2 + \dots + a_{m-3} x_{m-1} \\ &\dots \dots \dots \\ n_{m-1} &= a_1 x + a_2 x_1 + a_3 x_2 + \dots + a x_{m-1} \end{aligned}$$

die zweite Art hat $2m$ unbekannte Größen:

$$\begin{aligned} n &= a x + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_{m-1} x_{m-1} + b y + b_1 y_1 + b_2 y_2 + \dots + b_{m-1} y_{m-1} \\ n_1 &= a_{m-1} x + a x_1 + a_1 x_2 + \dots + a_{m-2} x_{m-1} + b_{m-1} y + b y_1 + b_1 y_2 + \dots + b_{m-2} y_{m-1} \\ &\dots \dots \dots \\ n_{m-1} &= a_1 x + a_2 x_1 + a_3 x_2 + \dots + a x_{m-1} + b_1 y + b_2 y_1 + b_3 y_2 + \dots + b y_{m-1} \\ n' &= a' x + a'_1 x_1 + a'_2 x_2 + \dots + a'_{m-1} x_{m-1} + b' y + b'_1 y_1 + b'_2 y_2 + \dots + b'_{m-1} y_{m-1} \\ n'_1 &= a'_{m-1} x + a' x_1 + a'_1 x_2 + \dots + a'_{m-2} x_{m-1} + b'_{m-1} y + b' y_1 + b'_1 y_2 + \dots + b'_{m-2} y_{m-1} \\ &\dots \dots \dots \\ n'_{m-1} &= a'_1 x + a'_2 x_1 + a'_3 x_2 + \dots + a' x_{m-1} + b'_1 y + b'_2 y_1 + b'_3 y_2 + \dots + b' y_{m-1} \end{aligned}$$

die dritte Art hat $3m$ unbekannte Größen u. s. w. Um alle diese Gleichungen kürzer schreiben zu können, werde ich unter $(\mu_{1+2} u_1)$ die Summe

$$\mu_{11} u_1 + \mu_{1+1} u_1 + \mu_{1+2} u_2 + \dots + \mu_{1+m-1} u_{m-1}$$

verstehen, wobei die Werthe zweier μ als übereinstimmend angenommen werden, wenn ihre Ordnungszahlen um m (oder ein Vielfaches davon) verschieden sind.

Dieser Bezeichnung zufolge werden die Gleichungen folgendermaßen geschrieben:

1ste Art.

$$n = (a_1 x_1), \quad n_1 = (a_{1-1} x_1), \quad n_{m-1} = (a_{1+1} x_1) \dots \dots \dots (A)$$

2te Art.

$$\begin{aligned} n &= (a_1 x_1) + (b_1 y_1), & n_1 &= (a_{1-1} x_1) + (b_{1-1} y_1), & n_{m-1} &= (a_{1+1} x_1) + (b_{1+1} y_1) \dots \dots (A'') \\ n' &= (a'_1 x_1) + (b'_1 y_1), & n'_1 &= (a'_{1-1} x_1) + (b'_{1-1} y_1), & n'_{m-1} &= (a'_{1+1} x_1) + (b'_{1+1} y_1) \dots \dots (A''') \end{aligned}$$

3te Art.

$$\begin{aligned} n &= (a_1 x_1) + (b_1 y_1) + (c_1 z_1), & n_1 &= (a_{1-1} x_1) + (b_{1-1} y_1) + (c_{1-1} z_1), & n_{m-1} &= (a_{1+1} x_1) + (b_{1+1} y_1) + (c_{1+1} z_1) \dots \dots (A''') \\ n' &= (a'_1 x_1) + (b'_1 y_1) + (c'_1 z_1), & n'_1 &= (a'_{1-1} x_1) + (b'_{1-1} y_1) + (c'_{1-1} z_1), & n'_{m-1} &= (a'_{1+1} x_1) + (b'_{1+1} y_1) + (c'_{1+1} z_1) \dots \dots (A''') \\ n'' &= (a''_1 x_1) + (b''_1 y_1) + (c''_1 z_1), & n''_1 &= (a''_{1-1} x_1) + (b''_{1-1} y_1) + (c''_{1-1} z_1), & n''_{m-1} &= (a''_{1+1} x_1) + (b''_{1+1} y_1) + (c''_{1+1} z_1) \dots \dots (A''') \end{aligned}$$

u. s. w.

Wenn k eine der Wurzeln der Gleichung $k^m = 1$ bedeutet und man die in $1, k, k^2, \dots, k^{m-1}$ multiplicirten Gleichungen der ersten Art summiert, so erhält man, nach den unbekannten Größen geordnet:

$$(n_1 k^1) = (a_1 k^{-1}) x + (a_1 k^{-1+1}) x_1 + (a_1 k^{-1+2}) x_2 + \dots + (a_1 k^{-1-1}) x_{m-1}$$

oder, da die in $x_1, x_2, x_3 \dots$ multiplicirten Summen offenbar die Producte der in x multiplicirten in $k, k^2, k^3, \dots$ sind,

$$(n_1 k^l) = (a_1 k^{l-1}) (x_1 k^l) \dots \dots \dots (B')$$

Eben so geht aus den Gleichungen der zweiten Art hervor:

$$\begin{aligned} (n_1 k^l) &= (a_1 k^{l-1}) (x_1 k^l) + (b_1 k^{l-1}) (y_1 k^l) \\ (n_1' k^l) &= (a_1' k^{l-1}) (x_1 k^l) + (b_1' k^{l-1}) (y_1 k^l) \end{aligned} \dots \dots \dots (B'')$$

aus denen der dritten Art:

$$\begin{aligned} (n_1 k^l) &= (a_1 k^{l-1}) (x_1 k^l) + (b_1 k^{l-1}) (y_1 k^l) + (c_1 k^{l-1}) (z_1 k^l) \\ (n_1' k^l) &= (a_1' k^{l-1}) (x_1 k^l) + (b_1' k^{l-1}) (y_1 k^l) + (c_1' k^{l-1}) (z_1 k^l) \\ (n_1'' k^l) &= (a_1'' k^{l-1}) (x_1 k^l) + (b_1'' k^{l-1}) (y_1 k^l) + (c_1'' k^{l-1}) (z_1 k^l) \end{aligned} \dots \dots \dots (B''')$$

u. s. w. Die Gleichungen der ersten Art ergeben also unmittelbar den Ausdruck von $(x_1 k^l)$ durch bekannte Größen; die der zweiten die Ausdrücke von $(x_1 k^l)$ und $(y_1 k^l)$ durch die Auflösung zweier Gleichungen des ersten Grades; die der dritten die Ausdrücke von $(x_1 k^l)$, $(y_1 k^l)$, $(z_1 k^l)$ durch die Auflösung dreier Gleichungen u. s. w. Durch jeden dieser Ausdrücke werden m Gleichungen zwischen den in ihm vorhandenen m unbekannten Größen erlangt, nämlich eine durch jeden der m der Gleichung $k^m = 1$ genügenden Werthe von k ; woraus hervorgeht, daß diese Gleichungen die ursprünglichen ersetzen, oder eine vollständige Umformung derselben sind.

Wenn man für k einen seiner Werthe:

$$\cos h\theta + \sin h\theta \sqrt{-1}$$

setzt, worin $\theta = \frac{1}{m} \cdot 360^\circ$ und h eine unbestimmte der Zahlen $0, 1, 2 \dots m-1$ bedeutet, so erlangen die in den umgeformten Gleichungen enthaltenen Summen dadurch die Ausdrücke

$$\begin{aligned} (n_1 k^l) &= (n_1 \cos h\theta) + (n_1 \sin h\theta) \sqrt{-1} \\ (n_1' k^l) &= (a_1 \cos h\theta) - (a_1 \sin h\theta) \sqrt{-1} \\ (x_1 k^l) &= (x_1 \cos h\theta) + (x_1 \sin h\theta) \sqrt{-1} \end{aligned}$$

u. s. w.

Die darin vorkommenden Summen $(n_1 \cos h\theta)$, $(n_1 \sin h\theta)$, $(a_1 \cos h\theta)$, u. s. w. sind die in $\frac{m}{2}$ multiplicirten Coefficienten von $\cos h\theta$ und $\sin h\theta$, in den Entwicklungen von n_1 , a_1 , $x_1 \dots$ nach $\cos$ und $\sin$ der Vielfachen von θ ; woraus sichtbar wird, daß die ursprünglichen Gleichungen (A) sich durch die Umformung (B) in andere verwandelt haben, deren bekannte sowohl als unbekannte Größen diese Coefficienten sind, und in welchen die zu jedem h gehörigen sich nicht mit anderen vermischen.

Wenn man, durch Auflösung der Gleichungen (B), $(x_1 k^l)$, $(y_1 k^l)$, $(z_1 k^l)$, $\dots$ durch die gegebenen Größen der Gleichungen ausgedrückt, und ihre Ausdrücke in die Form $a_h + a_h \sqrt{-1}$, $\beta_h + \beta_h \sqrt{-1}$, $\gamma_h + \gamma_h \sqrt{-1}$, $\dots$ gebracht hat, so erlangt man, durch die Vergleichung der reellen und der in $\sqrt{-1}$ multiplicirten Theile:

$$\begin{aligned} (x_1 \cos h\theta) &= a_h & (x_1 \sin h\theta) &= a_h \\ (y_1 \cos h\theta) &= \beta_h & (y_1 \sin h\theta) &= \beta_h \\ (z_1 \cos h\theta) &= \gamma_h & (z_1 \sin h\theta) &= \gamma_h \end{aligned}$$

u. s. w.

und wenn man die Coefficienten von $\cos h\theta$ der Entwicklungen von x_1 , y_1 , z_1 , $\dots$ durch ζ_h , η_h , ξ_h , $\dots$ die von $\sin h\theta$ durch ζ_h' , η_h' , ξ_h' , $\dots$ bezeichnet:

$$\begin{aligned} \zeta_h &= \frac{2}{m} a_h & \zeta_h' &= \frac{2}{m} a_h \\ \eta_h &= \frac{2}{m} \beta_h & \eta_h' &= \frac{2}{m} \beta_h \\ \xi_h &= \frac{2}{m} \gamma_h & \xi_h' &= \frac{2}{m} \gamma_h \end{aligned}$$

u. s. w.

Wenn man, durch die Annahme $h = 0, 1, 2 \dots m-1$, alle Coefficienten der Entwicklungen kennen gelernt hat, kennt man dadurch sämtliche x_1 , y_1 , $z_1 \dots$. Es reicht übrigens hin, die Coefficienten bis $h = \frac{1}{2} m$ zu berechnen, indem $a_h = a_{m-h}$, $\beta_h = \beta_{m-h}$, $\gamma_h = \gamma_{m-h}$, $\dots$ sind.

13.

Die hierdurch in allen ihren wesentlichen Theilen benötigte Untersuchung des Einflusses der Schwere auf einen Kreis, werde ich auf den *Repsold'schen* Meridiankreis der Königsberger Sternwarte, unter der Voraussetzung seiner Homogenität anwenden; durch welche Voraussetzung Δ beständig und $\delta = 1$ werden, auch die Ordnungszahlen (i) der im 5ten § eingeführten Bezeichnungen der bestimmten Integrale weglassen.

Die Zahl der Speichen dieses Kreises ist $m = 10$. Sie fangen in der Entfernung $h'' = 39,0$ Pariser Linien vom Mittelpunkt an, werden in $h' = 137,7$ von ihren geraden Querverbindungen getroffen, und endigen sich in der Entfernung $h = 209,7$ an dem inneren Rande des Kreises. Ihre Durchschnittsfiguren sind Trapeze, deren, der Ebene des Kreises parallele Abmessungen, am Anfangspunkte $\delta = 11,5$ und

Die Auflösung der hierdurch gegebenen Gleichungen (11*) bis (14*) liefert folgende Ausdrücke der verschiedenen ζ , η , ς durch r , p , q , r' , p' , q' ,

$$\begin{aligned}\zeta_1' &= -251,525 r_1' \dots - 6722,62 \Delta \sin u_1 \\ \eta_1' &= +2,173463 p_1' - 0,434664 q_1' + 6648,74 \Delta \cos u_1 \\ \varsigma_1' &= -0,561716 p_1' + 0,075162 q_1' = 534,33 \Delta \cos u_1 \\ \zeta_1'' &= +194,898 (r_1' - r_1) \dots - 3254,28 \Delta \sin u_1 \\ \eta_1'' &= -2,072458 (p_1' - p_1) - 0,421353 q_1' - 0,325618 q_1 + 3208,62 \Delta \cos u_1 \\ \varsigma_1'' &= +0,421353 (p_1' - p_1) + 0,107588 q_1' + 0,044279 q_1 - 202,22 \Delta \cos u_1 \\ \zeta_1''' &= -33,4598 (r_{1+1}' + r_1') - 102,9788 (p_{1+1}' - p_1') \dots - 1821,21 \Delta \cos (u_1 + \frac{1}{3}\theta) \\ \eta_1''' &= -0,227497 (r_{1+1}' - r_1') + 0,073918 (p_{1+1}' + p_1') - 0,047276 (q_{1+1}' + q_1') - 1821,21 \Delta \sin (u_1 + \frac{1}{3}\theta) \\ \varsigma_1''' &= +0,044962 (r_{1+1}' - r_1') - 0,014509 (p_{1+1}' + p_1') + 0,006229 q_{1+1}' + 0,012458 q_1' + 119,98 \Delta \sin (u_1 + \frac{1}{3}\theta) \\ \zeta_1^{iv} &= -23,13995 (r_{1+1}' + r_1') - 71,21745 (p_{1+1}' - p_1') - 2,43931 (q_{1+1}' - q_1') - 5228,58 \Delta \cos (u_1 + \frac{1}{3}\theta) \\ &\quad - 6416,0 \Delta \sin (u_1 + \frac{1}{3}\theta) \\ \eta_1^{iv} &= -1,146634 (r_{1+1}' - r_1') + 0,372364 (p_{1+1}' + p_1') - 0,372564 (q_{1+1}' + q_1') - 328,78 \Delta \cos (u_1 + \frac{1}{3}\theta) \\ &\quad - 3227,96 \Delta \sin (u_1 + \frac{1}{3}\theta) \\ \varsigma_1^{iv} &= -0,39226 r_{1+1}' - 2,41290 p_{1+1}' - 0,00246 q_{1+1}' \\ &\quad - 1,10092 r_1 + 2,18264 p_1 + 0,23272 q_1 - 68,725 \Delta \cos (u_1 + \frac{1}{3}\theta) + 324,52 \Delta \sin (u_1 + \frac{1}{3}\theta)\end{aligned}$$

Die Substitution dieser Ausdrücke in den Gleichungen (17*) verwandelt diese in:

$$\begin{aligned}194,698 r_1' &= +6,0660 (r_{1+1}' + r_{1-1}') + 211,360 r_1 + 22,362 (p_{1+1}' - p_{1-1}') + 0,3995 (q_{1+1}' - q_{1-1}') - 8807,6 \Delta \sin u_1 \\ 2,072458 p_1' &= +0,421353 q_1' = -22,362 (r_{1+1}' - r_{1-1}') - 67,617 (p_{1+1}' + p_{1-1}') + 137,766 p_1 - 2,435 (q_{1+1}' + q_{1-1}') \\ &\quad + 4,084 q_1 - 16762,2 \Delta \cos u_1 \\ 0,325617 p_1' &= +0,044279 q_1' = +0,3923 (r_{1+1}' - r_{1-1}') + 2,4129 (p_{1+1}' + p_{1-1}') - 4,0397 p_1 + 0,0023 (q_{1+1}' + q_{1-1}') \\ &\quad - 0,3385 q_1 - 203,9 \Delta \cos u_1\end{aligned}$$

woraus die Ausdrücke von r_1' , p_1' , q_1' durch r , p , q hervorgehen:

$$\begin{aligned}r_1' &= 0,03109 (r_{1+1}' + r_{1-1}') + 1,08457 r_1 + 0,11474 (p_{1+1}' - p_{1-1}') + 0,00205 (q_{1+1}' - q_{1-1}') - 43,191 \Delta \sin u_1 \\ p_1' &= +25,432 (r_{1+1}' - r_{1-1}') + 88,276 (p_{1+1}' + p_{1-1}') - 171,731 p_1 + 2,396 (q_{1+1}' + q_{1-1}') - 8,974 q_1 + 14464,8 \Delta \cos u_1 \\ q_1' &= -178,161 (r_{1+1}' - r_{1-1}') - 594,671 (p_{1+1}' + p_{1-1}') + 1171,632 p_1 - 17565 (q_{1+1}' + q_{1-1}') \\ &\quad + 53,834 q_1 - 110975,8 \Delta \cos u_1\end{aligned}$$

Die Substitution derselben Ausdrücke in den Gleichungen (16*) ergibt:

$$\begin{aligned}o &= -194,898 r_1 + 10,124 (r_{1+1}' + r_{1-1}') + 467,537 r_1 + 31,893 (p_{1+1}' - p_{1-1}') - 0,045 (q_{1+1}' - q_{1-1}') - 11775,68 \Delta \sin u_1 \\ o &= +2,07246 p_1 - 0,32562 q_1 + 31,89251 (r_{1+1}' - r_{1-1}') + 97,91583 (p_{1+1}' + p_{1-1}') - 200,16894 p_1' \\ &\quad + 0,01461 (q_{1+1}' + q_{1-1}') + 0,04253 q_1' + 11803,90 \Delta \cos u_1 \\ o &= -0,421353 p_1 + 0,044279 q_1 + 0,044962 (r_{1+1}' - r_{1-1}') - 0,014609 (p_{1+1}' + p_{1-1}') - 0,042530 p_1' \\ &\quad + 0,006229 (q_{1+1}' + q_{1-1}') + 0,256609 q_1' + 228,70 \Delta \cos u_1\end{aligned}$$

Die Endgleichungen (23) erhält man, wenn man aus den gegenwärtigen r' , p' , q' durch ihre eben erlangten Ausdrücke wegschafft:

$$\begin{aligned}+581828 \Delta \sin u_1 &= +819,4 r_{1-2} + 25,5 r_{1-1} - 1325,4 r_1 + 25,5 r_{1+1} + 819,4 r_{1+2} \\ &\quad - 2843,3 p_{1-2} + 5476,0 p_{1-1} \quad \quad \quad - 5476,0 p_{1+1} + 2843,3 p_{1+2} \\ &\quad \quad \quad - 77,2 q_{1-2} + 287,7 q_{1-1} \quad \quad \quad - 287,7 q_{1+1} + 77,2 q_{1+2} \\ +600964 \Delta \cos u_1 &= -2488,6 r_{1-2} + 5063,7 r_{1-1} \quad \quad \quad - 5063,7 r_{1+1} + 2488,6 r_{1+2} \\ &\quad + 8638,6 p_{1-2} - 34493,5 p_{1-1} + 51689,7 p_1 - 34493,5 p_{1+1} + 8638,6 p_{1+2} \\ &\quad + 234,4 q_{1-2} - 1358,2 q_{1-1} + 2266,9 q_1 - 1358,2 q_{1+1} + 234,4 q_{1+2} \\ +30327 \Delta \cos u_1 &= +1,48 r_{1-2} + 46,75 r_{1-1} \quad \quad \quad - 46,75 r_{1+1} + 1,48 r_{1+2} \\ &\quad - 4,99 p_{1-2} - 146,55 p_{1-1} + 297,54 p_1 - 146,55 p_{1+1} + 4,99 p_{1+2} \\ &\quad - 0,14 q_{1-2} - 4,14 q_{1-1} + 13,95 q_1 - 4,14 q_{1+1} + 0,14 q_{1+2}\end{aligned}$$

Diese Gleichungen werden nach der im 12^{ten} § entwickelten Methoda aufgelöst; sie gehören zu der dritten der daseibst abgeordneten Arten. Nimmt man $k = \cos \theta + \sin \theta \sqrt{-1}$ an, und schreibt man $u + i\theta$ statt u_1 , so erhält man, aus den den Gleichungen angehörigen Zahlenwerthen:

$$\begin{aligned} (a_1 k^1) &= 5.581828.k\Delta(\sin u + \cos u \sqrt{-1}); (a_1 k^{-1}) = -777,7; (b_1 k^{-1}) = 1029,1 \sqrt{-1}; (c_1 k^{-1}) = 191,37 \sqrt{-1} \\ (a_1^2 k^1) &= 5.600964.k\Delta(\cos u - \sin u \sqrt{-1}); (a_1^2 k^{-1}) = 1219,1 \sqrt{-1}; (b_1^2 k^{-1}) = 1216,2; (c_1^2 k^{-1}) = 214,15 \\ (a_1^3 k^1) &= 5.32327.k\Delta(\cos u - \sin u \sqrt{-1}); (a_1^3 k^{-1}) = 57,78 \sqrt{-1}; (b_1^3 k^{-1}) = 57,33; (c_1^3 k^{-1}) = 7,16 \end{aligned}$$

wodurch die drei aufzulösenden Gleichungen:

$$5.581828.k\Delta(\sin u + \cos u \sqrt{-1}) = -777,7(r_1 k^1) + 1029,1 \sqrt{-1}(p_1 k^1) + 191,37 \sqrt{-1}(q_1 k^1)$$

$$5.600964.k\Delta(\cos u - \sin u \sqrt{-1}) = 1219,1 \sqrt{-1}(r_1 k^1) + 1216,2(p_1 k^1) + 214,15(q_1 k^1)$$

$$5.32327.k\Delta(\cos u - \sin u \sqrt{-1}) = 57,78 \sqrt{-1}(r_1 k^1) + 57,33(p_1 k^1) + 7,16(q_1 k^1)$$

werden. Ihre Auflösung ergiebt

$$(r_1 k^1) = 5.317,20.k\Delta(\sin u + \cos u \sqrt{-1})$$

$$(p_1 k^1) = 5.938,12.k\Delta(\cos u - \sin u \sqrt{-1})$$

$$(q_1 k^1) = -5.714,72.k\Delta(\cos u - \sin u \sqrt{-1})$$

oder die Coefficienten von $\cos i\theta$ und $\sin i\theta$, in den Entwicklungen von

$$r_1 \dots 317,20.k\Delta \sin u \text{ und } 317,20.k\Delta \cos u$$

$$p_1 \dots 938,12.k\Delta \cos u \text{ und } -938,12.k\Delta \sin u$$

$$q_1 \dots -714,72.k\Delta \cos u \text{ und } +714,72.k\Delta \sin u$$

Die Annahme $k = \cos(m-1)\theta + \sin(m-1)\theta \sqrt{-1}$ bringt dieselben Werthe der Coefficienten von $\cos i(m-1)\theta = \cos i\theta$, und entgegengesetzte der Coefficienten von $\sin i(m-1)\theta = -\sin i\theta$ hervor, weshalb die eben gefundenen doppelt genommen werden müssen, wenn die Entwickelungen von r_1 , p_1 , q_1 nach $\cos$ und $\sin$ der Vielfachen von $i\theta$ nicht über das $\frac{m}{2}$ fache fortgesetzt werden sollen. Die den übrigen Annahmen von k entsprechenden Coefficienten von $\cos$ und $\sin$ $2i\theta$, $3i\theta$, ... $(m-2)i\theta$ verschwinden offenbar, indem die Reihe der n nur $\cos$ und $\sin$, mit θ einfach wachsender Winkel enthält. Man hat daher die vollständigen Ausdrücke:

$$r_1 = 634,40.k\Delta \sin(u + i\theta)$$

$$p_1 = 1876,24.k\Delta \cos(u + i\theta)$$

$$q_1 = -1429,44.k\Delta \cos(u + i\theta)$$

Ich werde die hierdurch bekannt gewordenen Einflüsse der Schwere an den 10 besonderen Punkten des Umfangs des zum Beispiele gewählten Kreises, noch durch eine anschauliche Einheit ausdrücken, nämlich durch die seinem Halbmesser entsprechende Secunde. Diese Einflüsse sind, den im 4^{ten} § eingeführten Bezeichnungen gemäß, in Theilen des Halbwassers ausgedrückt, $= \lambda r_1$, λp_1 , λq_1 , müssen also, um alle durch die Secunde ausgedrückt zu erhalten, noch in $\omega = 206265''$ multiplicirt werden; wodurch ihre Ausdrücke

$$\omega \lambda k \Delta. 634,40 \sin(u + i\theta)$$

$$\omega \lambda k \Delta. 1876,24 \cos(u + i\theta)$$

$$-\omega \lambda k \Delta. 1429,44 \cos(u + i\theta)$$

werden.

Zur Bestimmung von λ werde ich, der Angabe von Savart und Chladni gemäß annehmen, daß die Ausdehnung des Metalls des Kreises, durch den Druck der Atmosphäre, in jeder Richtung um

$$\frac{1}{2123000}$$

verkleinert wird. Dieser Druck ist der bei dem Barometerstande 336,905 stattfindende, das Quecksilber in der Wärme des schmelzenden Eisens angekommen; wenn die spezifische Schwere des Quecksilbers $= 13,596$ gesetzt wird, so ist es dem Drucke gleich, welchen der Körper, durch das auf jeder Quadratlínie seiner Oberfläche vertheilte Gewicht 336,905. 13,596.k $= 4580,56$ k erfahren würde. Indem Poisson gezeigt hat, daß die angegebene Wirkung dieses Druckes nur die Hälfte von der ist, die er ürfen würde, wenn er nur in einer Richtung, nicht in allen Richtungen wirkte, so folgt aus der obigen Angabe:

$$\lambda = \frac{2}{2123000.4580,56.k}$$

Nimmt man die spezifische Schwere des Metalls des Kreises $\Delta = 8,45$, so erhält man

$$\omega \lambda k \Delta = \frac{2.8.45.206265}{2123000.4580,56}; \log. = 6,55444 - 10$$

und damit:

$$\lambda r_1 = +0,2274 \sin(u + i\theta)$$

$$\lambda p_1 = +0,6726 \cos(u + i\theta)$$

$$\lambda q_1 = -0,5124 \cos(u + i\theta)$$

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Geheimen Hofraths *Gauss* an den Herausgeber.
Göttingen 1846. October 31.

Wenn man den Nadirpunct durch das vom Quecksilberhorizonte reflectirte Bild der Fäden bestimmen will, so wünscht man namentlich das Gesichtsfeld einigermaßen gleichförmig beleuchtet zu haben. Das war aber früher bei dem Gebrauche einer Lampe wie der Fall. Es zeigte sich vielmehr nur ein etwas undeutliches Bild der Lichtflamme in dem sonst äußerst schwach erhellten Felde.

Ich habe früher mir dadurch geholfen, daß ich das Ocular etwas seitwärts schraubte, so daß nicht der mittlere



Fäden.

Durch Versuche überzeugte ich mich bald, daß jenes undeutliche Lichtflammenbild bloß durch Reflexion der Lichtflamme von der Linse B entsteht. Dies Bild trägt aber gar nichts dazu bei, die Fäden oder deren von Quecksilber reflectirtes Bild sichtbar zu machen, sondern erschwert dies nur in hohem Grade. Ich nehme also die Linse B ganz heraus. Das Ocular vergrößert dann allerdings etwas weniger, aber immer noch genug, und giebt herrliche scharfe Bilder. Das

Faden in der Mitte, sondern seitwärts von der Mitte erschien, etwa so, daß der nächste Faden in der Mitte des Gesichtsfeldes stand. Dadurch erlangte ich den Vortheil, daß jenes Flammenbild die Beobachtungen nicht mehr bedeutend störte. Es ging so besser, als wenn das Ocular concentrisch stand, aber immer noch nicht so gut wie man wünschen konnte. Es war dies also nur ein Palliativ. Radical wird auf folgende Art geholfen.

Ocular z. B., welches ich an Meridiankreise anwende, vergrößert mit A und B 134mal, mit A allein 96mal.

Ich habe so, mag ich Lampe oder Tageslicht (letzteres etwa nur vermittelt eines in freier Hand gehaltenen Spiegelstücks) gebrauchen, ein kleines, aber immer noch genügendes, gleichförmig beleuchtetes Feld. Der wesentliche Punkt ist, daß zwischen dem unter 45° geneigten Spiegel und dem Fadenayatein kein Glas seyn darf.

Gauss.

Schreiben des Herrn Professors *Quetelet*, Directors der Sternwarte in Brüssel, an den Herausgeber.
Brüssel 1846. November 14.

La planète *Le Verrier* a été vue ici, dans la soirée du 9 octobre; et M. *Houzeau* en a déterminé l'ascension droite et la déclinaison au moyen d'un micromètre circulaire. Les positions ont été déterminées, depuis, au moyen des instruments méridiens. Les ascensions droites ont été observées à la lunette méridienne soit par M. *Boury* soit par moi; les déclinaisons ont été obtenues au cercle mural par M. *Houzeau*, qui observait aussi les passages par le même instrument; comme j'ai donné moi-même quelques déclinaisons au moyen du cercle méridien attaché à l'instrument des passages. Les dernières observations méritent moins de confiance que les premières, nous n'avons cependant pas cru devoir les supprimer entièrement.

Les ascensions droites ont diminuées jusqu'à 5 de ce mois. Nous avons été assez heureux pour pouvoir suivre

assez bien la planète vers l'époque où elle est devenue stationnaire. Je suis curieux de connaître les résultats des autres observations, jusqu'à présent j'en ai guère vu de communications à ce sujet.

MM. *Maily* et *Houzeau* ont commencé quelques calculs; mais il est impossible de songer à calculer directement des éléments avec le peu que nous possédons; ils ont essayé, pour représenter les observations, de faire varier quelques uns des éléments admis par M. *Le Verrier*, et il semblerait que la position du grand axe devrait subir une correction assez considérable. Il convient du reste, comme je le disais à notre académie, d'attendre des observations plus nombreuses avant de chercher à rectifier des éléments qui ont amené l'une des découvertes les plus brillantes de notre époque.

Observations de la planète *Le Verrier* à l'Observatoire royal de Bruxelles.

Dates, 1846 temps moy. Bruxelles.	Ascension droite apparente à la l'act. mérid.		Déclinaison apparente au cercle mérid.	
	au cercle mérid.		au cercle mérid.	
October 9	9 ^h 28 ^m 35 ^s *)	21 ^h 52 ^m 9 ^s 6 H		—13°29' 57"
10	8 35 55,3			30 22,6
12	8 27 56,1	51 59,45 B	21 ^h 51 ^m 59 ^s 68	30 58,0
13	8 23 57,6	56,91 B	57,32	31 10,4
20	7 56 8,0	38,61 B	38,63	32 47,8
23	7 44 14,0	.....	32,32	33 7,7
27	7 28 24,1	26,02 Q		33 40,1
Novbr. 3	7 0 47,1	20,21 Q		34 13,8
4	6 56 50,6	19,97 Q	19,80	34 18,2
5	6 52 54,7	19,71 Q	19,81	34 14,3
10	6 33 15,4	20,20 Q	20,26	34 9,7
11	6 29 19,9	20,50 B	20,74	34 12,8
12	6 25 25,4	21,78 Q		34 10,3
13	6 21 30,2	22,61 Q		33 58,3
				33 47,1

*) Cette observation a été faite avec un micromètre circulaire.

Quetelet.

Schreiben des Herrn *Wichmann* an den Herausgeber.

Königsberg 1846. Novbr. 3.

Den von *de Vico* am 23^{ten} Septbr. entdeckten Kometen habe ich nur noch einmal (Octr. 16) beobachten können, da nach dieser Zeit beständig ungünstiges Wetter war. Am Morgen des ersten Novembers habe ich ihn, nachdem der Mond untergegangen war, lange vergeblich gesucht, und kann also nicht

hoffen ihn noch einmal zu sehn. Seine Lichtstärke scheint also doch, trotz der Sonnennähe, zu stark abgenommen zu haben. — Den beiden Beobachtungen, die ich von diesem Kometen erhalten, füge ich noch einige wenige von zwei früheren Kometen hinzu.

Komet entdeckt von *Brorsen* 1846 März 8.

	Mittl. Kgb. Zt.	AR. ☿	D ☿	AR. =	D =	Mittl. Ort. der Sterne 1846,0 *)
März 25	11 ^h 32' 6"	358°26' 1 ^a 4	+37°59' 56 ^a 9	a — 49' 8 ^a 4	a + 19' 32 ^a 1	359°15' 14 ^a 6 +57°40' 22 ^a 1
— 26	12 16 15	356 49 23,4	59 25 43,7	b — 19 14,3	b + 0 19,4	357 8 43,8 +59 26 0,8

*) Am hiesigen Meridiankreise bestimmt.

Dieser Komet erschien mir als ein sehr unbestimmter, schwacher und verwackelter Nebel, ohne Kern, wodurch die Genauigkeit der Beobachtungen geschwächt wurde.

Komet entdeckt von *de Vico* und *Hind* 1846 Juli 29.

	Mittl. Zt. Kgb.	AR. ☿	D ☿	AR. =	D =	Mittl. Ort. der Sterne 1846,0
August 16	1 ^h 44' 53"	27°35' 40 ^a 0	+60°59' 14 ^a 7	a — 8' 22 ^a 7	a — 1' 20 ^a 8	27°42' 39 ^a 8 +61° 0' 36 ^a 9
— 23	11 15 0	16 19 4,6	59 26 43,2	b — 9 38,8	b — 15 33,4	16 27 19,0 59 42 11,2
— 25	10 47 8	12 59 10,9	58 43 38,9	c — 13 6,0	c + 0 35,8	13 10 51,5 58 42 57,0

Die Vergleichungssterne von Aug. 16 und 23 sind durch das Heliometer aus andern Sternen abgeleitet, der Vergleichungs-Stern von Aug. 25. aus Argel. Zone 52.

Bei allen 3 Beobachtungen erschien der Komet äußerst lichtschrach, kaum sichtbar, indessen ist die Beobachtung von August 23 im Ganzen gut ausgefallen.

Komet entdeckt von *de Vico* 1846 September 23.

	M. Zt. Kgb.	AR. ζ	D ζ	AR. =	D. =	Mittel. Ort 1846,0.	
Octbr. 15	8 ^h 39'19"	187°33'13"5	+44°30'21"0	a — 12'40"1	a — 26'26"2	187°35'46"2	+44°57' 3"0 Groombr. 1911
— 16	7 45 11	188 36 23,9	43 29 6,2	b + 27 5,2	b — 8 13,2	188 9 10,2	43 37 35,2 B. Zone 504.

Den Stern von Octbr. 15 habe ich auch durch das Heliometer bestimmt und gefunden

187°45'47"1 +44°57'1"4
Groombr. Catalog giebt 187 45 45,2 44 57 4,5

Die obige Angabe ist das Mittel hieraus. Der Stern von Octbr. 16 steht auch Hist. Cel. p. 7, welche dieselbe Rectascension wie *Bessel's* Zone, aber eine um 15" kleinere Deklination giebt, weahalb ich nur *Bessel's* Bestimmung genommen habe.

Da bei den im Circular angegebenen Elementen des Hrn. *Powalky*, die Länge des Perihels durch einen Schreibfehler entsteht zu sein schien, so habe ich aus meinen beiden Beobachtungen und der von Herrn *Rümker* (Octbr. 21) folgende

Elemente berechnet, die indessen von *de Vico's* Beobachtung noch beträchtlich abweichen, und deshalb nur als rohe Näherung zu betrachten sind.

Durchgang durch das Perihel 1846 Oct. 29, 3704 (Berlin).

Länge des Perihels 94°45'35"

 Ω 4 15 52

i 48 17 26

log q 9,90751

Direct.

Moritz *Wichmann*.Schreiben des Herrn Professors *Gerling* an den Herausgeber.

Marburg 1846. October 9.

Von gelegentlichen Beobachtungen erlaube ich mir (bezüglich auf Nr. 526) heute folgendes mitzutheilen.

Sternbedeckungen.

1845. April 18.	62 p' Leon.	Immersion. 10 ^h 50 ^m 43 ^s 6 St.-Zt.
— Mai 16.	87 e' Leon.	— 11 43 45,1 : "
1846. Januar 2.	68 Piscium	— 4 7 14,8 : "

Jupiters - Trabanten - Finsternisse.

1845	Sternzeit.	
Septbr. 7	21 ^h 47 ^m 25 ^s	II Immers.
Octbr. 2	20 32 47	II —
— 14	20 19 25	I —
Novbr. 3	0 46 23	II Emers.
Dec. 15	1 19 19	I —

Die Sonnenfinsternisse vom 5^{ten} Mai 1845 ging der Hauptsache nach durch Wolken verloren. Ich benutzte jedoch

ein helleres Intervall die Flecken zu zeichnen. Dieselben waren in zwei mit Höfen umgebene Gruppen vertheilt, zwischen welchen sich noch ein kleiner isolirter Fleck, umgeben von drei noch kleineren Punkten, zeigte. In der nordwestlichen Gruppe liessen sich drei schwarze Punkte deutlich unterscheiden, zwischen denen noch ein kleinerer lag. Nenne ich den nördlichsten von den dreien a, den westlichsten b, den dritten c, so bedeckte der Mondrand

a um 0^h43^m28^s7 Strmzt.

b und c zugleich — 0 44 45,7 "

Gerling.

I n h a l t.

(Zu Nr. 577, 578, 579). Ueber die aus der Schwere hervorgehenden Veränderungen, die der Kreis eines astronomischen Instruments in der lothrechten Lage seiner Ebene erfährt, von *F. W. Bessel*, p. 1—42.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Geheimen Hofraths *Gauss* an den Herausgeber p. 43. —

Schreiben des Herrn Professors *Quetelet*, Directors der Sternwarte in Brüssel, an den Herausgeber p. 43. —

Schreiben des Herrn *Wichmann* an den Herausgeber p. 45. —

Schreiben des Herrn Professors *Gerling* an den Herausgeber p. 47. —

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 580.

Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber.

Berlin 1846. September 26.

Vorwort.

Nachstehender Brief des Herrn Professors *Encke* wird den Astronomen die Bestätigung der glänzenden Entdeckung bringen, die Herr *Le Verrier* im folgenden Aufsatz ankündigt. Ich erhielt Herrn *Le Verrier's* Brief und Aufsatz als schon der Druck der Abhandlung *Bessel's* in Nr. 577 angekommen war, und gebe ihn jetzt wegen des hohen Interesses der Sache gleich. Die Nummern 578 und 579 werden später nachgeliefert.

S.

Gestern ging keine Post nach Hamburg und deshalb konnte ich Ihnen nicht die Aufindung des *le Verrier'schen* Planeten melden. Sonach kann ich heute etwas mehr noch geben.

Halbe gr. Axe 36,154. Umlaufzeit. 217,387 Jahre (sider.)
Eccentricität 0,10761. Perihel 284°45'
1847 Jan. 1. Mittl. Länge 318 47. Masse $\frac{1}{3200}$,
und daraus hergeleitet 1847 Jan. 1. helioc. wahre Länge 326°32'
Entfernung von der Sonne 33,06

Durch einen am 23^{ten} Septbr. hier angekommenen Brief forderte Herr *le Verrier* Herrn Dr. *Galle* besonders auf sich darnach umzusehen, wahrscheinlich leitete ihn die in seiner Abhandlung ausgesprochene Vermuthung dafa der Planet durch eine Scheibe sich kenntlich zeigen werde.

Denselben Abend verglich Herr *Galle* die vortreffliche Karte, welche Herr Dr. *Bremiker* gezeichnet hat (Hora XXI

22 ^h 52' Stzl.	+1°25'84	AR. in Zeit	+1°35'49	<i>Galle</i>
23 47 "	25,30		37,9	"
0 52 "	25,34		36,9	"
1 8 "	25,26		37,3	<i>Encke</i> .

Obgleich sich hier im Ganzen ein Gang zeigte, so war doch die Abweichung der ersten Reihe zu bedeutend um sich darauf verlassen zu können. Es wurde deshalb der nächste Abend noch abgewartet. Hier stürte freilich das Wetter das

Sept. 24	20 ^h 7'	+1°21'56
	21 11	21,30
	22 20	21,08

Eben so hat sich am 25^{ten} Septbr. wo *Galle* den Planeten 5mal, ich 10mal verglich, die Bewegung bestätigt.

Ich will nun die Sternpositionen anführen die ich gebraucht habe. Der verglichene Stern (a) kommt bei *Bessel* Zone 119

In den *Comptes rendus* Août 31. 1846 *) hatte Herr *le Verrier* folgende Elemente, geschlossen aus den Abweichungen des Uranus von seinem mit den bekannten Massen berechneten Laufe, gegeben.

der akademischen Sternkarten) mit dem Himmel und ward fast sogleich sehr nahe an dem Orte den Herr *le Verrier* bestimmt einen Stern 8t. Gr. gewahr der auf der Karte fehlte. Er wurde sofort mit einem *Bessel'schen* Sterne zu 3 verschiedenen Malen (immer bei 5 Beobachtungen) von Herrn *Galle* und dann auch einmal von mir verglichen. Diese Vergleichen ergaben

durch Bewölkung die Beobachtungen unterbrach. Allein die Bewegung ganz im Sinne der *le Verrier'schen* Elemente war entschieden. Deun es fand sich mit demselben Sterne

+1°16'4	<i>Galle</i>	5 Beob.
14,8	"	5 "
14,4	<i>Encke</i>	4 "

21^h50'31⁴⁰ vor. *Bessel* führt aber an, dafa die Luft sehr unruhig war, und die Beobachtung der kleinen Sterne (a) ist 9t. Gr.) vorzüglich unsicher.

*) Alles dies ist in dem folgenden Aufsatz des Herrn *Le Verrier's* genauer auseinander gesetzt.

Ein *Piazzi'scher* Stern XXI 344 geht vorher, den *Piazzi* 8t., der *British Catalogue* (7648) 7t. Gr. angiebt. Dieser ist auch von *Taylor* bestimmt, so wie er auch bei *Mayer* (910) vorkommt. Aus *Mayer* und *Taylor* kommt ein schwacher Gang heraus, während *Piazzi* abweicht. Ich habe mich an die Bestimmung des *British catalogue* gehalten, da es in der

M. Ort 1846. (a) aus *Piazzi* XXI 344 $327^{\circ}56'56''4$ $-13^{\circ}26'9''6$
Bessel Zone 119 giebt 57 4,4 26 13,6

Wegen der Bemerkung von *Bessel* habe ich die erste Bestimmung gewählt. Hiemit ist die Beobachtungen

	M. Berl. Zt.	AR.	Decl.
Septbr. 23	$12^{\circ}0'14''6$	Pl. = $a + 21'21''5$	Pl. = $a + 1'36''8$
24	$8\ 54\ 40,9$	= $a + 20\ 19,9$	= $a + 1\ 15,3$
25	$9\ 41\ 45,0$	= $a + 19\ 5,5$	= $a + 49,7$

und die wirklichen Oerter sind:

Septbr. 23	$12^{\circ}0'14''6$	$328^{\circ}19'16''0$	$-13^{\circ}24'8''2$
24	$8\ 54\ 40,9$	$18\ 14,3$	$24\ 29,7$
25	$9\ 41\ 45,0$	$16\ 59,8$	$24\ 55,4$

Die tägliche rückläufige Bewegung ist im Mittel $-7,5$ in AR. und $-24,8$ in Decl. Verwandelt man den ersten Ort beläufig in Länge und Breite so erhält man

Septbr. 23,5	$325^{\circ}52'75$ Länge	$-31'9$ Breite
und die rückläufige Bewegung	$-73''8$ „	$+2''2$ „

Berechnet man aus den obigen *le Verrier'schen* Elementen den Ort für Septbr. 23,5 so erhält man $324^{\circ}58'$ Länge, lg. $r = 1,51931$, lg. $\Delta = 1,50839$ und damit die tägliche rückläufige Bewegung $-68''7$. So dafs der Ort bis auf einen Grad stimmt und die rückläufige Bewegung ebenfalls anzeigt, dafs die Entfernung sehr nahe richtig ist.

Der Planet scheint sehr wenig schwächer als P. XXI.344, also gut 8t. Gr. Gestern war die Luft günstig. Wir erkannten eine Scheibe deren Gröfse mit hellen Fäden und 320 mal. Vergrößerung ich $2''9$, Herr *Galle* $2''7$ fand. Als wir nachher helles Feld nahmen mufste ich den Planeten gröfser $3''2$, Herr *Galle* beträchtlich kleiner $2''2$. Doch war jetzt die Luft schon weit ungünstiger geworden, so dafs den ersten Messungen mehr zu trauen ist. Ich glaube der Durchmesser wird wohl $2''5$ oder etwas mehr doch nicht $3''0$ betragen.

That hier nicht so sehr darauf ankommt eine absolut richtige Angabe zu haben.

Beide Sterne wurden von Herrn *Galle* am 23^{ten} Septbr. zweimal mit einander verglichen, Gestern verglichen wir sie gemeinschaftlich genauer. Aus der ersten Vergleichung allein, da die zweite nicht viel abweicht, erhält man:

Auch hierin hat sich die Vermuthung von Herrn *le Verrier* der $3''3$ annimmt, völlig bestätigt.

Es wäre überflüssig noch etwas hinzuzusetzen. Es ist dieses die glänzendste unter allen Planetenentdeckungen, weil rein theoretische Untersuchungen Herr *le Verrier* die Existenz und den Ort eines neuen Planeten haben voraussagen lassen. Erlauben Sie mir nur hinzuzufügen, dafs die Auffindung so schnell blofs durch die vortreffliche akademische Sternkarte von *Bremiker* möglich war. Eine Scheibe läfst sich erst erkennen, wenn man weifs dafs es seyn wird.

Unser Meridianinstrument ist jetzt ausgehoben. Die beiden Sterne werden noch längere Zeit zur Vergleichung dienen können. Ich möchte Sie ersuchen sie bestimmen zu lassen und mir gefälligst den Ort mitzutheilen.

Encke.

Der neue Planet ist in der vorigen Nacht an den Altonaer und Hamburger Meridiankreisen beobachtet.

	m. Zt. Altona.	AR. app.	Decl. app.
Septbr. 28.	$9^{\circ}23'56''0$	$328^{\circ}13'27''0$	$-13^{\circ}26'16''2$
	m. Zt. Hamburg.		
	$9\ 23\ 56,5$	$328\ 13\ 28,2$	$-13\ 26\ 15,0$

Altona 1846. September 29.

Schumacher.

5. 1. 1847.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *Le Verrier* an den Herausgeber.
Paris le 8 Septembre 1846.

Dans la dernière lettre que j'eus la satisfaction de vous écrire, je vous mandais que j'avais entrepris des recherches étendues sur les mouvements d'Uranus; que je conclusais à l'existence d'une Planète perturbatrice, dont je faisais connaître la Position. Je me suis occupé depuis lors à perfectionner mon travail, et j'aurais désiré pouvoir y parvenir avant le moment de l'opposition du nouvel astre, afin que les Astronomes observateurs explosassent avec facilité la région du ciel signalée à leur attention. Mais j'avais compté sans une indisposition qui m'a beaucoup retardé; en sorte que l'opposition de la Planète est déjà passée depuis quelques jours. Heureusement le désavantage qui résultera de la diminution de la distance angulaire au Soleil, sera compensé par le décroissement très-rapide de la durée des jours. Nous nous trouverons longtemps encore dans une situation favorable aux recherches physiques qu'on voudra tenter.

Je prends la liberté de vous adresser un extrait de mon travail, avec prière de l'insérer dans votre savant recueil. J'espère me trouver en mesure, avant peu de publier mes recherches avec détail. Puissent-elles inspirer assez de con-

fiance aux Astronomes observateurs, pour les engager à s'occuper d'une étude attentive de la partie du ciel, où il reste sans-doute à découvrir une Planète; dont la masse est fort considérable.

Vous verrez, Monsieur, que j'ai supposé que l'astre troublant était situé dans l'Ecliptique. Je n'ai pas encore eu le loisir d'examiner s'il était possible de déduire des observations, quelque donnée précise sur sa latitude. Mais on peut affirmer, dès-à présent, que cette latitude sera très-faible; car les latitudes d'Uranus s'accordent à peu près avec les tables en usage. C'est au reste le seul point qui me reste à traiter, et je vais m'y occuper. J'aurais préféré vous envoyer un travail complet à tous égards; mais il m'eût fallu attendre que cette dernière partie de mes recherches fût terminée, et quoiqu'elle ne doive pas être longue, je me aerais exposé à ce que la campagne de cette année fut à peu près perdue pour la recherche physique de l'astre. Je me suis donc décidé à vous envoyer actuellement tout ce qui est relatif à sa longitude; plus tard, j'aurai l'honneur de vous envoyer, relativement à la latitude, une note additionnelle.

U. J. Le Verrier.

Recherches sur les mouvements d'Uranus
par *U. J. Le Verrier.*

Je me propose, dans le travail dont je présente ici un extrait, d'étudier la nature des irrégularités du mouvement d'Uranus; de remonter à leur cause, en cherchant à découvrir dans la marche qu'elles affectent, la direction et la grandeur de la force qui les produit.

La théorie d'Uranus préoccupe aujourd'hui les Astronomes. Elle a donné lieu à beaucoup d'hypothèses plus ou moins plausibles, mais qui, dénuées de toute considération géométrique, ne pouvaient avoir de valeur réelle. Plusieurs Sociétés ont même proposé cette théorie pour sujet de concours. Je crois donc, en raison de l'importance de la question, devoir reprendre rapidement son histoire: on jugera mieux du but de mon travail, de la route que j'ai parcourue, et des résultats auxquels je suis arrivé.

On possédait, en 1820, quarante années d'observations méridiennes régulières d'Uranus. La planète avait, en outre, été observée dix-neuf fois, depuis 1690 jusqu'en 1771, par *Flamsteed*, *Bradley*, *Mayer* et *Lemmonier*. Ces Astronomes l'avaient notée comme étoile de sixième grandeur. D'un autre côté, les expressions analytiques des perturbations que Jupiter et Saturne produisent sur Uranus, se trouvaient déve-

loppées dans le tome III de la Mécanique Céleste. Il étoit permis d'espérer qu'en s'aidant de toutes ces données, on parviendrait à construire des Tables exactes de la planète; c'est ce qu'entreprit *Mr. Bouvard*, membre de l'Académie des Sciences. Mais il rencontra des difficultés imprévues.

Lorsqu'on base les Tables d'une planète sur un trop petit nombre d'observations, il peut arriver que ces tables, dans la suite des temps, se fassent plus connaître avec exactitude les positions de l'astre; du moins, les observations employées sont représentées avec toute la rigueur qu'elles comportent: on peut même dire qu'il est d'autant plus facile d'y satisfaire, qu'on en emploie un moins grand nombre. Il n'en fut pas ainsi dans la construction des Tables d'Uranus. Il y eut impossibilité de représenter à la fois les dix-neuf observations anciennes et les nombreuses observations modernes. Dans cette situation embarrassante, le savant académicien jeta des doutes sur l'exactitude des observations anciennes; il les écarta complètement et n'eut égard qu'aux seules observations modernes. Mais on doit dire que si les observations de *Flamsteed*, *Bradley*, *Mayer* et *Lemmonier* ne sont pas aussi exactes que celles des astronomes de notre époque,

on ne sauroit, avec vraisemblance, les regarder comme entachées des erreurs énormes dont les accuseraient les Tables actuelles. L'auteur de ces Tables indiquait même que telle était son opinion, puisqu'il ajoutait, en rendant compte des difficultés qu'il avait rencontrées :

„Telle est donc l'alternative que présente la formation des „Tables de la planète Uranus, que si l'on combine les obser- „vations anciennes avec les modernes, les premières seront „passablement représentées, tandis que les secondes ne le se- „ront pas avec la précision qu'elles comportent; et que si „l'on rejette les unes pour ne conserver que les autres, il en „résultera des Tables qui auront toute l'exactitude désirable „relativement aux observations modernes, mais qui ne pour- „ront satisfaire convenablement aux observations anciennes. „Il fallait se décider entre ces deux partis; j'ai dû m'en tenir „au second, comme étant celui qui résulte le plus de proba- „bilité en faveur de la vérité; et je laisse aux temps à ve- „nir le soin de faire connaître, si la difficulté de concilier „les deux Systèmes tient réellement à l'inexactitude des obser- „vations anciennes, ou si elle dépend de quelque action étrangère „et insoupçonnée, qui aurait agi sur la planète.“

Vingt-cinq années, écoulées depuis cette époque, nous

ont appris que les tables actuelles, qui ne représentent pas les lieux anciens, ne s'accordent pas mieux avec les positions observées en 1845. Doit-on attribuer ce désaccord à ce que la théorie n'est pas suffisamment précise? Ou bien cette théorie n'a-t-elle pas été comparée aux observations avec assez d'exactitude, dans le travail qui a servi de base aux Tables actuelles? Enfin, se pourrait-il qu'Uranus fût soumis à d'autres influences que celles qui résultent des actions du Soleil, de Jupiter et de Saturne? Et, dans ce cas, parviendrait-on, par une étude attentive du mouvement troublé de la planète, à déterminer la cause de ces inégalités imprévues? Pourrait-on en venir à fixer le point du ciel où les investigations des astronomes observateurs devraient faire connaître le corps étranger, source de tant de difficultés?

Dans le courant de l'été de l'année 1845, Mr. *Arago* voulut bien me représenter que l'importance de cette question imposait à chaque astronome le devoir de concourir, autant qu'il était en lui, à en éclaircir quelque point. J'abandonnai donc momentanément, pour m'occuper d'Uranus, les recherches que j'avais entreprises sur les comètes, et dont plusieurs fragments ont d'été communiqués. Telle est l'origine du travail actuel.

Pre mi è r e p a r t i e.

Calcul des perturbations produites par Jupiter et Saturne.

Pour établir avec précision la théorie d'une planète, dont le mouvement est déjà approximativement connu, il faut, premièrement, entreprendre une série d'observations exactes et nombreuses, réparties sur un intervalle de temps considérable. Il faut, en second lieu, en se basant sur les lois de la gravitation universelle, et en tenant compte de l'influence de toutes les masses, rechercher avec soin la forme des expressions analytiques propres à représenter à une époque quelconque les coordonnées de l'astre. Ces deux premières parties de la question sont indépendantes l'une de l'autre. Il reste ensuite à les rapprocher, à comparer des observations les valeurs précises des constantes qui sont restées indéterminées dans les formules, et qu'on a dû réduire au plus petit nombre possible.

Nous trouvons, dans les registres de l'Observatoire de Paris depuis 1801 jusqu'en 1845, tout ce qu'on peut désirer sur les observations de la planète. Et depuis 1781 jusqu'en 1801 nous pouvons recourir aux observations faites à Greenwich. Notre premier soin doit donc être d'établir la forme et la grandeur des termes que les actions perturbatrices de Jupiter et de Saturne introduisent dans les expressions des coordonnées héliocentriques d'Uranus.

Saturne est la planète qui a la plus grande influence sur

la marche d'Uranus. Les perturbations qui résultent de son action, avaient été calculées dans la Mécanique Céleste, en faisant usage des Tables des coefficients fondamentaux données dans cet ouvrage, et en bornant les approximations à certaines puissances peu élevées des excentricités et des inclinaisons, à certains multiples peu considérables des longitudes moyennes. Les puissances plus élevées des excentricités et des inclinaisons, les multiples supérieurs des longitudes moyennes, avaient été négligés dans le but de se débarrasser d'une partie pénible du calcul; mais sans qu'on se fût assuré d'une manière rigoureuse, qu'il ne s'y rencontrerait aucun terme sensible. Enfin, on n'avait pas tenu compte, dans la position de Saturne, des inégalités qu'y introduit l'action de Jupiter.

Je n'ai pas cru devoir, dans ces recherches, me borner à vérifier simplement les nombres antérieurement données. Il m'a paru nécessaire de reprendre le travail dans son entier, sur de nouvelles bases, et de manière à ne plus laisser planer la plus légère incertitude sur aucune des parties de cette importante théorie.

Et d'abord, j'ai poussé les approximations aussi loin qu'il était nécessaire, pour qu'il fût parfaitement démontré, que je n'avais omis aucune inégalité supérieure à un vingtième de

seconde. Nulle perturbation n'a été négligée parce qu'on la présumait inépuisable. Toutes ont été déterminées avec la même rigueur; et ce n'est qu'après leur calcul complet, qu'on a jugé si l'on devoit les conserver, ou si leur excessive petitesse devoit les faire omettre.

En m'écartant de la route suivie par la Mécanique céleste, j'ai dû chercher ailleurs des moyens de vérification. Or, non-seulement je les ai multipliés sur tous les points de mon travail, mais encore, je me suis décidé à traiter complètement la question par deux méthodes distinctes, qui n'ont de commun que les résultats définitifs. La concordance de ces résultats devoit exclure toute chance d'erreur.

On doit regarder comme très-précieuses les méthodes qui, comme celles de la Mécanique céleste, conduisent à déterminer isolément l'un de l'autre chacun des nombres d'une théorie. Elles permettent de traiter les différents points d'une question, sans qu'une erreur, commise sur l'un d'eux, influé sur les autres. Il ne me parait pas cependant, qu'on puisse, avec une entière sécurité, suivre cette marche pour l'ensemble d'un travail, quand on ne connaît aucune relation à laquelle doivent satisfaire les résultats obtenus, et qui puisse servir à les vérifier. J'ai donc préféré commencer par l'emploi d'une méthode qui fournit simultanément toutes les inégalités. Cette dépendance mutuelle fait que si le travail n'est pas complètement exact, il est nécessairement faux de tout point. Or, on conçoit parfaitement qu'il est plus facile d'échapper à cette seconde alternative, qu'aux chances multiples d'une erreur isolée.

Reprenons, en effet, après avoir traité toutes les perturbations simultanément, reprenons le calcul d'une aurole d'entre elles par une méthode directe; sa vérification entraînera celle du travail entier. Mais, si au lieu de se borner à contrôler ainsi une seule des inégalités, on détermine successivement chacune d'entre elles par un calcul direct, et si l'on arrive que les nouveaux résultats coïncident avec les premiers, toute espèce d'erreur deviendra impossible.

C'est ce double travail que j'ai cru devoir faire dans la circonstance actuelle, à cause de l'importance majeure de la question. La seconde détermination des inégalités n'a d'ailleurs fait découvrir aucune inexactitude dans la première; et il devoit en être ainsi.

Dans la première des deux méthodes que j'ai suivies, je n'ai fait aucun usage des Tables fondamentales données dans le VI^e chapitre du VI^e livre de la Mécanique céleste. Elles m'étaient indispensables dans la seconde méthode; mais je ne les ai employées qu'après les avoir recalculées en entier, par une marche différente de celle qu'on avait suivie, et qui était sujette à quelques incertitudes.

Enfin, le travail actuel m'a conduit à une nouvelle détermination des inégalités séculaires de l'orbite d'Uranus. Cette détermination s'accorde, jusque dans les dernières décimales, avec les résultats que j'avais trouvés par une autre voie dans un Mémoire inséré dans les additions à la Connaissance des Temps pour 1844.

Les perturbations, dues à l'action de Jupiter, ont été calculées également avec un soin convenable.

En général, les nouvelles expressions des inégalités périodiques, comparées terme à terme à celles qui ont été employées dans les Tables en usage, n'en diffèrent pas considérablement. On pouvait s'y attendre. Mais si chacune des différences, prise isolément, n'est pas très-grande, il n'en est pas de même de leur ensemble; d'autant plus qu'elles s'ajoutent à plusieurs inégalités dont il me reste à parler.

Le mouvement de Saturne éprouve, de la part de Jupiter, de grandes perturbations qu'il est impossible de négliger, dans le calcul des inégalités d'Uranus. J'en ai tenu compte avec toute la rigueur possible, et de manière à n'omettre aucun terme dépendant du carré de la force perturbatrice, qu'après m'être assuré, en le calculant, qu'il était négligeable.

J'ai dû commencer par déterminer les inégalités sensibles de l'orbite de Saturne; savoir: celles du grand axe, du moyen mouvement et de la longitude de l'époque; celles de l'excentricité et du périhélie. En sorte que cette théorie d'Uranus m'a entraîné à traiter en grande partie la théorie de Saturne.

La calcul des termes dépendants du carré des masses, est donc très-compliqué; il demande, en outre, une grande attention si l'on veut, d'une part, obtenir tous les termes sensibles, et de l'autre, ne pas s'exposer à regarder comme telles des expressions qui auraient disparu, si l'on avait poussé plus loin les approximations. Je me suis débarrassé d'une grande partie des termes, en démontrant qu'ils se détruisaient entre eux, soit dans les expressions totales des perturbations des éléments, soit dans la valeur complète des perturbations de la longitude vraie.

La valeur définitive que j'adopte pour la grande inégalité, due au carré de la force perturbatrice, et dont la période est d'environ 1600 ans, ne s'accorde pas avec celle qui avait été donnée dans d'autres ouvrages. J'en indique la cause: on avait omis des termes tout-à-fait comparables à ceux qu'on avait conservés. Si ces nouveaux termes ne dépendent pas d'un aussi petit diviseur, et semblent par là moins sensibles, d'un autre côté, ils sont d'ordres moins élevés par rapport aux excentricités, ce qui établit la compensation.

Enfin, j'ai trouvé un certain nombre de petits termes qui n'avaient pas été donnés, et qui, ajoutés à d'autres du même ordre de grandeur, ne sauraient être négligés.

Je ne pourrais, sans sortir des bornes de cet extrait entrer dans plus de détails sur le calcul des perturbations. Mais si je dois me restreindre à une indication sommaire de la route que j'ai suivie il est au contraire nécessaire que j'en présente les bases numériques et les résultats avec une scrupuleuse exactitude. Voici donc les éléments de Jupiter, Saturne et Uranus qui m'ont servi de point de départ, et les expressions des perturbations d'Uranus telles que je les ai obtenues. Les longitudes sont données pour le commencement de l'an 1800, et rapportées à l'équinoxe moyen de cette époque.

Éléments provisoires de l'orbite d'Uranus.

Demi-grand axe de l'orbite	$a = 19,182729$
Moyen mouvement sidéral en une année julienne n	$n = 15425^{\circ}645$
Excentricité	$e = 0,046\ 6794$
Longitude de l'époque	$\omega = 173^{\circ}30'16''$
Longitude du périhélie	$\pi = 167\ 30\ 24$
Longitude du nœud ascendant	$\theta = 72\ 59\ 21$
Inclinaison de l'orbite	$\phi = 0\ 46\ 28,4$

En désignant par les mêmes lettres, mais affectées d'un, puis de deux accents, les mêmes données pour Saturne et Jupiter, nous aurons successivement:

Éléments de l'orbite de Saturne.

a'	$9,538852$
n'	$43996^{\circ}127$
e'	$0,056\ 1505$
ω'	$123^{\circ}\ 5'29''$
π'	$89\ 8\ 20$
θ'	$111\ 56\ 7$
ϕ'	$2\ 29\ 35,9$
masse m'	$\frac{1}{35512}$

Éléments de l'orbite de Jupiter.

a''	$5,202\ 7979$
n''	$109256^{\circ}719$
e''	$0,048\ 1621$
ω''	$81^{\circ}52'19''$
π''	$11\ 7\ 38$
θ''	$98\ 25\ 45$
ϕ''	$1\ 18\ 51,6$
masse m''	$\frac{1}{1048}$

En partant de ces données, j'ai trouvé les expressions suivantes des perturbations d'Uranus, dans lesquelles t désigne le temps compté en années juliennes, à partir du commencement de l'an 1800. ζ , ζ' , ζ'' sont les anomalies moyennes d'Uranus, Saturne et Jupiter, l , l' , l'' sont les longitudes moyennes des mêmes planètes.

Inégalités séculaires.

δa	$-0^{\circ}05231$
δn	$+2,4471$
$\delta \phi$	$+0,030.51$
$\delta \theta$	$-32^{\circ}3681$

Inégalités périodiques, applicables à la longitude moyenne l .
 $\delta l = (124^{\circ}32' - 0^{\circ}011261) \sin.(\zeta - 3\zeta' + 18^{\circ}2461 + 34^{\circ}55'39'') \\ + 32^{\circ}74' \sin.(2\zeta'' - 6\zeta' + 3\zeta + 358^{\circ}58'2'')$

Inégalités périodiques applicables à la longitude vraie v .

$\delta v =$	$21^{\circ}39' \sin.(\zeta'' - \zeta + 303^{\circ}25'22'')$
	$+ 4,16 \sin.(2\zeta'' - \zeta + 23\ 32\ 35)$
	$+ 0,84 \sin.(3\zeta'' - 3\zeta' + 305\ 46\ 40)$
	$+ 0,23 \sin.(4\zeta'' - 4\zeta' + 223\ 16\ 0)$
	$+ 1,44 \sin.(5\zeta'' - 5\zeta' + 73\ 27\ 10)$
$+ (139^{\circ}92' - 0^{\circ}00921) \sin.(\zeta'' - \zeta + 16^{\circ}3101 + 5^{\circ}30'29'')$	
	$+ 0,81 \sin.(2\zeta'' - \zeta + 296\ 15\ 0)$
	$+ 2,62 \sin.(2\zeta'' - 3\zeta' + 60\ 59\ 10)$
	$+ 0,46 \sin.(3\zeta'' - 4\zeta' + 342\ 21\ 10)$
	$+ 0,55 \sin.(2\zeta'' - \zeta + 79\ 30\ 30)$
	$+ 2,02 \sin.(2\zeta'' - 4\zeta' + 91\ 25\ 4)$
	$+ 0,48 \sin.(4\zeta'' - 4\zeta' + 256\ 49\ 40)$
	$+ 3,08 \sin.(2\zeta'' - 5\zeta' + 314\ 52\ 10)$
	$+ 0,27 \sin.(3\zeta'' - 6\zeta' + 236\ 53\ 20)$
	$+ 0,58 \sin.(2\zeta'' - 6\zeta' + 242\ 49\ 40)$
	$+ 53,39 \sin.(2\zeta'' - \zeta + 303\ 36\ 27)$
	$+ 1,07 \sin.(2\zeta'' - \zeta + 29\ 40\ 40)$
	$+ 3,20 \sin.(2\zeta'' - 2\zeta' + 200\ 8\ 10)$
	$+ 1,47 \sin.(2\zeta'' - 3\zeta' + 206\ 44\ 25)$
	$+ 0,30 \sin.(2\zeta'' - 5\zeta' + 235\ 47\ 0)$
	$+ 1,52 \sin.(2\zeta'' - 2\zeta' + \zeta + 180^{\circ}\ 0' 0'')$
	$+ 2,04 \sin.(2\zeta'' - 3\zeta' + \zeta + 192\ 44\ 30)$
	$+ 1,28 \sin.(2\zeta'' - 4\zeta' + \zeta + 337\ 2\ 10)$
	$+ 0,28 \sin.(2\zeta'' - 4\zeta' + \zeta + 46\ 28\ 10)$
	$+ 0,73 \sin.(2\zeta'' - 4\zeta' - 2\zeta' + 296\ 55\ 0)$
	$+ 0,35 \sin.(2\zeta'' - 4\zeta' - 3\zeta' + 325\ 24\ 30)$
	$+ 0,78 \sin.(2\zeta'' - 5\zeta' + \zeta + 165\ 4\ 10)$
	$+ 0,45 \sin.(2\zeta'' - 6\zeta' + \zeta + 46\ 47\ 25)$
	$+ 7,87 \sin.(2\zeta'' - 6\zeta' + \zeta + 47\ 22\ 10)$
	$+ 0,32 \sin.(2\zeta'' - 6\zeta' + \zeta + 158\ 12\ 0)$

Inégalités du rayon vecteur r .

$\delta r =$	$+0,008\ 70$
	$+0,003\ 36 \cos.(l - l' + 354^{\circ}51'34'')$
	$+0,005\ 70 \cos.(l - 2l' + 73\ 26\ 8)$
	$+0,001\ 05 \cos.(l - 3l' + 259\ 29\ 22)$
	$+0,004\ 76 \cos.(l'' - l + 0\ 24\ 56)$

Inégalités de la latitude λ .

$\delta \lambda =$	$0^{\circ}22' + 0^{\circ}88' \sin.(l + 233^{\circ}44'')$
	$+ 2,95 \sin.(l - 2l' + 304\ 52)$
	$+ 0,64 \sin.(l'' + 233\ 10)$

On ramènera facilement ces expressions à ne dépendre que du temps t .

Le moyen mouvement d'Uranus est accru de $31^{\circ}122$ par l'action de Jupiter, et de $10^{\circ}932$ par l'action de Saturne.

Seconde partie.

Comparaison de la théorie avec les observations.

Si l'on compare les expressions complètes des perturbations, produites par Jupiter et Saturne, et telles que je viens de les rapporter, avec la théorie qui a servi de fondement aux tables en usage, on reconnaîtra qu'on avait négligé des termes nombreux et très-notables, dont l'omission devait avoir pour résultat infaillible l'impossibilité de représenter exactement le mouvement d'Uranus. En sorte qu'on avait dû nécessairement croire à cette impossibilité, soit qu'elle fût réelle, soit qu'elle ne fût qu'apparente.

Ces corrections, étant portées dans les Tables actuelles, en feraient-elles disparaître les erreurs énormes qui les affectent? On se tromperait, si l'on pensait que pour répondre à cette question, il suffit d'examiner si la somme des corrections introduites dans les perturbations est égale et de signe contraire aux erreurs des Tables. L'inexactitude des perturbations calculées peut avoir sur la précision des Tables une autre influence.

Lorsque, dans le but de déterminer les éléments du mouvement elliptique d'Uranus, on a recouru aux observations, on doit commencer par retrancher des positions observées la valeur calculée des perturbations: le reste de la soustraction représente le lieu elliptique de l'astre. Si donc les perturbations sont inexactement calculées, les positions elliptiques se trouveront empreintes des mêmes erreurs changées de signes: erreurs qui passeront, en s'aggravant peut-être, dans les éléments de l'orbite. La multiplicité des positions employées ne remédiera d'ailleurs en rien à cet inconvénient, puisqu'elles seront toutes empreintes des mêmes erreurs systématiques.

Appliquons ces considérations au cas où l'on voudrait baser des Tables d'Uranus sur des observations comprises entre 1790 et 1820. Si l'on s'en tient à l'ancienne théorie des perturbations, il en résultera nécessairement sur le moyen mouvement annuel n , sur la longitude de l'époque a , sur l'excentricité e et sur la longitude ω du périhélie, les erreurs suivantes:

$$dn = + 0^{\circ} 37$$

$$da = - 4,8$$

$$2de = - 20,4$$

$$d\omega = - 24,5$$

Or, on peut s'assurer que par ce fait de l'inexactitude des éléments elliptiques, la longitude des éphémérides devra être trop forte de plus de quarante secondes sexagésimales au moment de l'opposition de 1845. Tel est effectivement le sens de l'erreur des Tables actuelles. Seulement l'écart est plus considérable.

La conséquence de cette comparaison serait très-nette, si je pouvais compter, d'une manière absolue, sur l'exactitude

de la route qui a été suivie dans la construction des Tables publiées en 1821. Il faudrait chercher ailleurs que dans l'imperfection des éléments de l'ellipse la cause des étranges inégalités d'Uranus. Malheureusement, en examinant avec une grande attention le préambule très-concis des Tables d'Uranus, j'y découvris plusieurs causes d'erreurs, dont il est impossible d'apprécier avec justice l'influence, et qui s'opposent à ce qu'on puisse tirer aucune conséquence immédiate et précise des Tables elles-mêmes. J'entrerais ailleurs dans le détail de ces erreurs; je dois me borner ici à conclure qu'elles ne laissent d'autre parti à suivre que de reprendre sur de nouvelles bases, et en son entier, la comparaison de la théorie avec les observations. C'est ce que je vais faire actuellement.

L'importance du sujet me faisait une loi de tout revoir, de tout vérifier moi-même. A l'égard des anciennes observations, j'ai réduit de nouveau celles de *Flemsted*, *Bradley*, *Mayer* et *Le Monnier*; et, parmi les nouvelles, j'en ai choisi deux cent soixante-deux, faites principalement aux instants des oppositions et des quadratures. Pour les vingt premières années, depuis 1781 jusqu'en 1800, j'ai eu recours aux publications de l'Observatoire de Greenwich. Les observations publiées par l'Observatoire de Paris, dans la *Connaissance des Temps* et dans deux volumes in-folio, m'ont servi depuis 1801 jusqu'en 1828. En 1829 et 1830 j'ai repris les observations anglaises. Enfin depuis 1835 jusqu'en 1845, j'ai pu profiter de la nouvelle série, encore inédite, des excellentes observations faites à Paris, et que *Mr. Arago* m'a fait l'amitié de me confier.

Partant alors des éléments elliptiques d'Uranus, rapportés dans la première partie de cette analyse, j'ai calculé les positions héliocentriques de la planète aux époques correspondant aux observations, et j'y ai ajouté les expressions des perturbations, telles qu'elles résultent des formules précédentes. Les positions héliocentriques ainsi obtenues, et combinées avec les lieux du soleil, déduits des Tables les plus exactes, m'ont fourni les positions géocentriques de la planète. Retranchant les coordonnées calculées des coordonnées observées, j'ai obtenu les écarts qu'affecte la théorie par rapport aux observations, lorsqu'on adopte les éléments elliptiques en usage, et lorsqu'on suppose que la planète, obéissant à l'action principale du Soleil, n'est point soumise à des forces secondaires autres que celles qui résultent des actions des planètes connues. Admettons que cette hypothèse soit juste: puisque les perturbations produites par les planètes ont été établies avec exactitude, les écarts de la théorie, relativement aux observations, ne pourront provenir que des erreurs des éléments de

l'ellipse prise pour point de départ; en modifiant convenablement ces éléments, on ramènera les positions calculées à ne différer des positions observées que de quantités inférieures aux erreurs dont les observations sont susceptibles. C'est donc en examinant s'il est possible de faire disparaître les erreurs théoriques par des changements dans les éléments de l'ellipse, et en cherchant à donner à notre conclusion la rigueur d'une démonstration géométrique, que nous pourrions savoir définitivement si Uranus n'obéit qu'aux actions du Soleil et des autres planètes. Mais auparavant je ferai quelques remarques qui peuvent offrir de l'intérêt.

Et d'abord, je dirai que, même en négligeant les anciennes observations, on ne parvient pas, au moyen de l'emploi de la méthode ordinaire des équations de condition à représenter l'ensemble des observations modernes comprises entre 1781 et 1845. C'est le premier essai que j'ai tenté. J'ai trouvé qu'il fallait apporter aux éléments de l'ellipse les corrections suivantes:

$$da = +39^{\circ}587$$

$$d\alpha = -3,29078$$

$$d\epsilon = +28,9708$$

$$d\omega = +12,0833$$

Et voici les écarts que les longitudes, calculées au moyen des éléments rectifiés, ont offert par rapport aux positions moyennes déduites des observations.

Dates des observations.	Excès des longitudes calculées sur les longitudes observées.
1781 — 1782	+20 ^s .5
1783 — 1784	+10.8
1785 — 1788	+2.0
1789 — 1790	+8.1
1791 — 1792	+7.8
1793 — 1794	+10.5
1795 — 1796	+10.1
1797 — 1801	+6.7
1802 — 1804	+3.4
1804 — 1806	+0.4
1807 — 1808	+3.1
1808 — 1810	+3.8
1811 — 1813	+4.4
1813 — 1815	+4.5
1816 — 1817	+6.0
1818 — 1820	+3.8
1821 — 1823	+1.7
1824 — 1827	+7.6
1828 — 1830	+7.3
1835 — 1835	+4.5
1835 — 1836	+4.7
1837 — 1838	+2.1
1839 — 1840	+0.7
1841 — 1842	+1.5
1842 — 1844	+3.1
1844 — 1845	+6.5

si l'on ne considérait que les observations modernes comprises entre 1781 et 1830, on parviendrait à représenter leur ensemble avec de moindres erreurs. Mais cependant les résultats auxquels on arriverait seraient loin d'être entièrement satisfaisants.

Voici une autre considération, qui par sa simplicité mérite d'être rapportée. Recourons aux anciennes observations ainsi qu'aux modernes, comparons-les avec la théorie à des époques équidistantes entre-elles, par des interpolations que la lenteur des mouvements rend possibles. Nous obtiendrons les écarts suivants, excès des longitudes calculées sur les longitudes observées.

Epoques.	Excès des longitudes calculées.	Différences 1.	Différences 2.
1747,7	+34 ^s 8	—10,1	—18,3
1761,7	+24,7	—28,4	+3,5
1775,7	—3,7	—24,9	+19,9
1789,7	—28,6	—5,0	+6,3
1803,7	—33,6	+1,3	+34,4
1817,7	—32,3	+35,7	+71,4
1831,7	+3,4	+107,1	
1845,7	+110,5		

Les erreurs précédentes pourraient-elles disparaître par de simples corrections apportées aux éléments de l'ellipse? s'il en est ainsi, et si dans la formation de chacune des parties de la variation de la longitude, on peut, en raison de la petitesse des corrections des éléments, ne conserver que le terme le moins élevé par rapport à la petite excentricité d'Uranus, si de plus on remarque que les intervalles des observations sont sensiblement égaux au sixième de la durée de la révolution d'Uranus, on reconnaitra que la somme algébrique de la 1^{re} et de la 4^{re} secondes différences doit être nulle: qu'il en est de même des sommes de la 2^{re} et de la 5^{re}, de la 3^{re} et de la 6^{re} secondes différences. Ces sommes sont par le fait respectivement égales à

$$-12^{\circ}0', +37^{\circ}9' \text{ et } +91^{\circ}3'.$$

La dernière d'entr'elles surtout est sans-doute beaucoup trop forte, pour qu'on puisse l'attribuer à de simples erreurs dans les observations, ou aux très petits termes que nous avons négligés. Cette discussion sur la nature des erreurs des tables se demande, comme on le voit, aucun calcul. C'est ce qui fait que je m'y suis arrêté. Car la démonstration suivante ne laisse, ce me semble, rien à désirer.

(Fortsetzung folgt.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 581.

Recherches sur les mouvements d'Uranus

par U. J. Le Verrier. (Fortsetzung).

Prenons quatre longitudes exactes de la planète, à la détermination de chacune desquelles nous aurons fait concourir plusieurs observations concordantes; et calculons les éléments de l'ellipse, de manière qu'ils satisfassent rigoureusement à ces quatre longitudes. Comparons ensuite les positions déterminées au moyen de ces éléments, avec la série d'observations que nous possédons, et examinons avec soin les causes qui peuvent faire différer le résultat du calcul du résultat de l'observation. Elles sont au nombre de trois, savoir: 1° l'erreur propre de la nouvelle observation comparée; 2° l'incertitude qui peut affecter la position calculée, par suite des erreurs des longitudes qui ont servi de base à la détermination des éléments elliptiques; 3° enfin l'erreur théorique due à ce que la planète obéirait réellement à quelque force secondaire inconnue. Si nous prouvons que les deux premi-

res causes ne sauraient suffire pour expliquer la différence qui existe entre le calcul et l'observation, nous serions forcés d'admettre l'influence de la troisième. Appliquons ce mode de raisonnement à la question qui nous occupe.

J'ai trouvé, entre les erreurs en longitude héliocentriques des Tables provisionnaires, et les corrections des éléments elliptiques d'Uranus, les 18 équations de condition suivantes, correspondant à différentes époques. Elles ne sont pas toutes nécessaires au but que je me propose ici: mais elles nous servent plus loin pour un autre problème. Ces équations ne peuvent être rigoureuses que si l'on tient compte dans chacune d'elles de l'erreur de la position observée. C'est cette erreur qui a été désignée par les symboles (1), (2), (3), (4)... et aussi dans quatre des équations par les lettres P, Q, R, S.

Equations de condition déduites des longitudes héliocentriques.

1690,98	0,977	da	-106,5	da	-1,912	de	+0,487	edw	-63,1	+	(1)	= 0
1712,25	1,097		-96,2		-0,388		-2,086		-59,9	+	(2)	= 0
1715,23	1,099		-93,2		+0,111		-2,121		-64,6	+	P	= 0
1747,7	0,928		-45,5		+1,127		+1,542		+34,8	+	(3)	= 0
1754,7	0,912		-41,3		+0,254		+1,874		+32,8	+	(4)	= 0
1761,7	0,917		-35,1		-0,669		+1,775		+24,7	+	(5)	= 0
1768,7	0,941		-29,5		-1,461		+1,257		+10,0	+	(6)	= 0
1775,7	0,982		-23,9		-1,939		+0,393		-3,7	+	Q	= 0
1782,7	1,031		-17,8		-1,932		-0,653		-17,4	+	(7)	= 0
1789,7	1,074		-11,1		-1,355		-1,595		-28,6	+	(8)	= 0
1796,7	1,098		-3,6		-0,320		-2,097		-29,8	+	(9)	= 0
1803,7	1,091	+	4,0		+0,830		-1,943		-33,6	+	(10)	= 0
1810,7	1,056	+	11,3		+1,686		-1,202		-35,3	+	R	= 0
1817,7	1,008	+	17,8		+2,004		-0,171		-32,3	+	(11)	= 0
1824,7	0,962	+	23,8		+1,773		+0,821		-24,5	+	(12)	= 0
1831,7	0,928	+	29,4		+1,129		+1,541		+8,4	+	(13)	= 0
1838,7	0,912	+	35,3		+0,255		+1,874		+50,0	+	(14)	= 0
1845,7	0,917	+	41,9		-0,666		+1,775		+110,5	+	S	= 0

Employons les quatre équations de 1715, 1775, 1810 et 1845, à la détermination des corrections des éléments de l'ellipse. Ces corrections seront des fonctions des quatre indéterminées P, Q, R, S. On trouvera:

da	= +	1,359 5	+0,022 296 P	-0,021 692 Q	-0,019 105 R	+0,018 508 S
de	= -	19,400	-0,169 3 P	-0,146 8 Q	-0,306 7 R	-0,377 4 S
ds	= -	49,330	-0,486 44 P	+0,896 04 Q	+0,220 44 R	-0,630 41 S
edw	= -	102,83	-0,621 40 P	+0,924 04 Q	+0,692 13 R	-1,041 8 S

Il serait facile, au moyen de ces expressions, de discuter le degré d'exactitude auquel on peut atteindre, dans la détermination des éléments, au moyen des quatre positions que nous venons d'employer. Mais tel n'est pas notre but. Il nous faut substituer la solution que nous venons de former

dans nos équations de condition, et cela étant fait, nous trouverons qu'elle laisse entre la théorie et l'observation, et aux différentes époques que nous avons considérées, les écarts suivants, que je désignerai par Δ :

1690,98	$\Delta = -182,6 + (1)$	-5,913 P	+0,904 Q	+1,651 R	-1,642 S
1712,25	$\Delta = +21,7 + (2)$	+0,846	-0,349	-0,028	+0,224
1715,23	$\Delta = +0,0$	+0,000	+0,000	+0,000	-0,000
1747,7	$\Delta = -263,3 + (3)$	-2,745	+3,351	+1,958	-3,565
1754,7	$\Delta = -246,3 + (4)$	-2,364	+2,721	+1,862	-3,221
1761,7	$\Delta = -190,3 + (5)$	-1,715	+1,668	+1,470	-2,423
1768,7	$\Delta = -105,6 + (6)$	-0,888	+0,354	+0,823	-1,289
1775,7	$\Delta = 0,0$	+0,000	-0,000	+0,000	+0,000
1782,7	$\Delta = +100,9 + (7)$	+0,774	-2,100	-0,854	+1,180
1789,7	$\Delta = +166,3 + (8)$	+1,221	-2,605	-1,520	+1,905
1796,7	$\Delta = +175,4 + (9)$	+1,193	-2,308	-1,790	+1,906
1803,7	$\Delta = +109,5 + (10)$	+0,708	-1,299	-1,573	+1,163
1810,7	$\Delta = 0,0$	+0,000	+0,000	+0,000	+0,000
1817,7	$\Delta = -108,9 + (11)$	-0,642	+1,103	-0,326	+1,136
1824,7	$\Delta = -182,7 + (12)$	-1,005	+1,690	+0,209	-1,896
1831,7	$\Delta = -188,6 + (13)$	-1,008	+1,662	+0,469	-2,123
1838,7	$\Delta = -125,0 + (14)$	-0,656	+1,061	+0,399	-1,804
1845,7	$\Delta = 0,0$	+0,000	+0,000	+0,000	+0,000

Il nous reste à voir, si toutes ces expressions peuvent devenir nulles par un choix convenable des indéterminées (1), (2), (3), ... P, Q, R, S, en dedans des limites d'erreur, dont les observations sont susceptibles. Or, sans m'arrêter à chacune d'elles en particulier, je me contenterai d'examiner

$$\left\{ \begin{array}{l} 355,9 + \{ (7) + (8) + (9) + (10) \} + \frac{2}{3} \{ (11) + (12) + (13) + (14) \} \\ -1,071 P - 4,609 R - 4,286 S \end{array} \right\} = 0$$

La valeur de la partie indéterminée peut-elle s'élever à 355,9?

Toutes les indéterminées (7), (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14). R et S correspondent à des positions qui ont été déduites chacune d'une dizaine d'observations très-exactes, faites dans les temps modernes. Nous ferons donc, sans aucun doute une hypothèse extrême, en admettant que chacune de ces erreurs soit égale au maximum à 4^e sexagésimales, et en supposant qu'elles soient toutes dans le sens voulu pour diminuer l'erreur de la fonction précédente. La position de 1715 a été déduite de trois observations concordantes de *Flamsteed*, qui ne permettent pas d'y supposer une erreur P de plus de dix à quinze secondes: nous verrons plus tard qu'on peut, dans une autre théorie satisfaisante beaucoup mieux à cette observation. Or, malgré tout ce qu'a de peu probable l'hypothèse que toutes ces erreurs agissent dans le même sens, et qu'elles soient toutes à leur maximum, nous ne parviendrons pas à expliquer par cette cause plus de 92" sur 356", qui composent la constante de la fonction précédente. Le reste, c'est à dire 264" secondes sexagésimales devra de toute nécessité être attribué à une influence étrangère, jusqu'ici inconnue, agissant sur Uranus.

la combinaison suivante qu'on en déduit, et qui devrait aussi être nulle, et dans laquelle l'erreur de la position de 1775, qui est celle qui eût donné lieu à plus d'incertitude a complètement disparu. On doit avoir l'équation:

Pour fixer nettement le sens du résultat auquel je viens de parvenir, je demande la permission d'insister sur deux points. Je me suis appuyé sur des formules exactes, avantage dont s'étaient privés mes devanciers, en ne commençant pas par approfondir la théorie; cette négligence aurait toujours fait suspecter l'exactitude de leurs conclusions. On doit remarquer en second lieu, que je ne me suis pas borné à exposer des combinaisons plus ou moins nombreuses d'équations, et à déclarer que je n'avais pas réussi à représenter le mouvement de la planète; on n'aurait pas manqué de m'objecter que j'avais peut-être omis la véritable combinaison qu'un autre plus heureux pourrait la découvrir. On se serait ainsi trouvé dans la même incertitude qu'auparavant: mais telle n'est pas la marche que j'ai suivie. J'ai démontré, si je ne me trompe, qu'il y a incompatibilité formelle entre les observations d'Uranus et l'hypothèse que cette planète ne serait soumise qu'aux actions du soleil et des autres planètes, agissant conformément au principe de la gravitation universelle. On ne parviendra jamais, dans cette hypothèse, à représenter les mouvements observés.

Troisième partie.

Les anomalies observées dans le mouvement d'Uranus peuvent-elles être expliquées par l'action d'une nouvelle planète? Eu quel lieu du ciel cet astre devrait-il être situé?

A peine avait-on commencé, il y a quelques années, à soupçonner que le mouvement d'Uranus était modifié par quelque cause inconnue, que déjà toutes les hypothèses possibles étaient hasardées sur la nature de cette cause. Chacun, il est vrai, suivit simplement le penchant de son imagination sans apporter aucune considération à l'appui de son assertion. On songea à la résistance de l'éther; on parla d'un gros satellite qui accompagnerait Uranus, ou bien d'une planète encore inconnue, dont la force perturbatrice devrait être prise en considération; on alla même jusqu'à supposer qu'à cette énorme distance du Soleil, la loi de la gravitation pourrait perdre quelque chose de sa rigueur. Enfin, une comète n'aurait-elle pas pu troubler brusquement Uranus dans sa marche?

Je le répète, toutes ces opinions ont été émises sous forme d'hypothèses, et sans qu'on ait cherché à étayer aucune d'elles par des considérations positives. On ne doit pas s'en étonner. Le problème du mouvement d'Uranus n'avait pas été traité avec une rigueur telle, qu'il fût démontré qu'on ne pourrait pas parvenir à le résoudre, par la considération des forces actuellement connues. Dans cette incertitude, il était sans-doute permis de hasarder une hypothèse. Mais qui n'aurait pu se résoudre à entreprendre un travail considérable sur des inégalités dont l'existence était encore problématique. Aujourd'hui il en est tout autrement. On ne saurait plus douter de ces inégalités et le moment est venu de chercher à déceler la direction et la grandeur de la force qui les produit.

Je ne me dissimule pas les écueils dont est semée la route que je vais actuellement parcourir. Plus d'une fois, des obstacles imprévus m'auraient fait renoncer à mon entreprise, si je n'avais eu la profonde conviction de son utilité. Comment, en effet les astronomes arriveraient-ils à découvrir, dans l'immense étendue du ciel, la cause physique des perturbations d'Uranus, si l'on ne parvient pas à jalonner leur travail, à circonscrire leurs recherches dans une enceinte déterminée? Et quel est celui d'entre eux qui se résoudrait à chercher un astre télescopique successivement dans les douze signes du zodiaque? Il faut donc commencer par prouver que les recherches doivent être concentrées dans un petit nombre de degrés. On pourra alors compter que les veilles des observateurs ne seront pas défaut; qu'avant peu, l'astronomie physique se sera enrichie de l'astre dont l'astronomie théorique aura à l'avance dévoilé l'existence et fixé la position.

Je ne m'arrêterai pas à cette idée que les lois de la gravitation pourraient cesser d'être rigoureuses à la grande distance à laquelle Uranus est situé du soleil. Ce n'est pas la première fois que, pour expliquer des inégalités dont on n'avait pu se rendre compte, on s'en est pris au principe de la gravitation universelle. Mais on sait aussi qu'on a toujours été conduit par un examen plus approfondi des faits à rejeter cette ressource extrême.

Je ne saurais croire davantage, dans la circonstance actuelle, à l'influence de la résistance de l'éther; résistance dont on a à peine entrevu des traces dans le mouvement des corps de la densité la plus faible; c'est à dire dans les circonstances qui seraient les plus propres à manifester l'action de ce fluide.

Les inégalités d'Uranus seraient-elles dues à un gros satellite qui accompagnerait la planète? Les oscillations qui se manifesteraient dans la marche d'Uranus affecteraient alors une très courte période; et c'est précisément le contraire qui résulte des observations. Les inégalités qui nous occupent se développent avec une très grande lenteur. Il est donc impossible de recourir à l'hypothèse actuelle, d'autant plus que le satellite devrait être effectivement très-gros, et n'aurait pu échapper aux observateurs.

Serait-ce donc une comète qui, tombant sur Uranus, aurait, à une certaine époque, changé brusquement la grandeur et la direction de son mouvement? J'ai déjà dit qu'on n'aurait pas assez bien vu au mouvement de la planète entre 1781 et 1820, sans le secours d'aucune force extraordinaire. Cette remarque qui semble prouver que la force perturbatrice n'a point exercé d'influence sensible durant cette période, serait assez conforme à l'hypothèse actuelle d'une altération brève du mouvement de la planète. Mais alors, la période de 1781 à 1820 pourrait se lier naturellement, soit à la série des observations antérieures, soit à la série des observations postérieures, et ne serait incompatible qu'avec l'une d'elles. Or c'est ce qui n'a pas lieu. On peut prouver que la série intermédiaire ne peut s'accorder d'une part avec les anciennes observations, et, de l'autre, avec les nouvelles.

Il ne nous reste ainsi d'autre hypothèse à essayer que celle d'un corps agissant d'une manière continue sur Uranus, changeant son mouvement d'une manière très lente. Ce corps, d'après ce que nous connaissons de la constitution de notre système solaire, ne saurait être qu'une planète, encore ignorée. Mais cette hypothèse est-elle plus plausible que les précédentes? N'a-t-elle rien d'incompatible avec les inégalités obser-

vées? Est-il possible d'assigner la place que cette planète devrait occuper dans le ciel?

Et d'abord, on ne saurait la placer au-dessous de Saturne, qu'elle dérangerait plus qu'elle ne trouble Uranus, et l'on sait que son influence sur Saturne est insensible.

Peut-on la supposer située entre Saturne et Uranus? Il faudrait la placer beaucoup plus près de l'orbite d'Uranus que de celle de Saturne; et dès lors sa masse devrait être assez petite pour ne produire sur Uranus que des perturbations qui sont, en définitive, peu considérables. Il est facile d'en conclure que son action perturbatrice ne s'exercerait qu'au moment où elle passerait dans le voisinage d'Uranus; et le peu de différence qu'il y aurait entre les durées des révolutions des deux astres ferait que la circonstance présente ne se serait rencontrée qu'une fois dans la période qu'embrassent les observations de la planète. Cette conséquence est contraire à ce qu'on déduit des observations.

La planète perturbatrice sera donc située au-delà d'Uranus. Nous ne devrions pas supposer qu'elle en soit voisine; car alors sa masse serait très-petite, et nous retomberions ainsi dans les mêmes impossibilités qu'on précède. Ce sera bien loin au-delà d'Uranus que nous pourrions espérer de découvrir ce nouveau corps, dont la masse sera assez considérable. Nous avons, par la singulière loi qui s'est manifestée entre les distances moyennes des planètes au Soleil, que les planètes les plus éloignées sont situées à des distances du centre, qui sont, à très-peu près, doubles les unes des autres; il serait donc naturel d'admettre que le nouveau corps est deux fois plus éloigné du Soleil qu'Uranus, si la considération suivante ne nous en faisait à peu près une loi. J'ai dit que la planète cherchée ne pouvait être située à une petite distance d'Uranus. Or, il n'est pas plus possible de la placer à une très-grande distance, à une distance triple de celle d'Uranus au Soleil, par exemple. Il faudrait, en effet, dans cette hypothèse, attribuer à cette planète une masse très-considérable; la grande distance à laquelle elle se trouverait à la fois de Saturne et d'Uranus rendrait ses actions, sur ces deux planètes, comparables entre elles; et il ne serait point possible d'expliquer les inégalités d'Uranus sans développer dans Saturne des perturbations très-sensibles, et dont il n'existe point de trace.

Ajoutons, que les orbites de Jupiter, Saturne et Uranus étant fort peu inclinées à l'écliptique, on peut admettre, dans une première approximation; qu'il en est de même pour la planète cherchée; les observations des latitudes d'Uranus le prouvent sans réplique, puisque ces latitudes n'ont guères d'autres inégalités sensibles que celles qui sont dues aux

actions de Jupiter et de Saturne. Nous sommes ainsi conduits à nous poser la question suivante.

„Est-il possible que les inégalités d'Uranus soient dues à l'action d'une planète, située dans l'écliptique, à une distance moyenne double de celle d'Uranus? Et s'il en est ainsi, où est actuellement située cette planète? Quelle est sa masse? Quels sont les éléments de l'orbite qu'elle parcourt? Le problème étant énoncé en ces termes, je le résous rigoureusement.

Si l'on pouvait déterminer, à chaque époque, la variation des perturbations dues à l'action de la masse inconnue, on en déduirait la direction dans laquelle tombe Uranus, par suite de l'action incessante du corps troublant: on connaîtrait ainsi la position de ce corps. Mais le problème est loin de se présenter aussi simplement. Les expressions numériques des perturbations ne pourraient se conclure immédiatement des observations, que si l'on connaissait les valeurs rigoureuses des éléments de l'ellipse décrite par Uranus autour du Soleil; et ces éléments, à leur tour ne peuvent se déterminer exactement si l'on ne connaît pas la quantité des perturbations. On le voit il est impossible de scinder en deux parties distinctes la recherche des éléments de l'orbite d'Uranus, et celle des éléments du corps qui la trouble. En vain espérait-on, en formant des équations empiriques, découvrir à priori, la loi des perturbations: on courrait le risque de se tromper grossièrement, puisqu'on n'aurait ainsi obtenu qu'une expression propre à représenter l'excès des perturbations sur les erreurs provenant de l'inexactitude des éléments elliptiques, et nullement les perturbations elles-mêmes. Il n'y a qu'une route à suivre: il faudra former les expressions des perturbations, dues au nouveau corps, en fonctions de sa masse, et des éléments inconnus de l'ellipse qu'il décrit: Il faudra introduire ces perturbations dans les coordonnées d'Uranus, calculées au moyen des éléments inconnus de l'ellipse que cette planète parcourt autour du Soleil. Egalant les coordonnées, ainsi obtenues, aux coordonnées observées, on prendra pour inconnues, dans les équations de condition qui en résulteront, non seulement les éléments de l'ellipse décrite par Uranus, mais encore les éléments de l'ellipse décrite par la planète troublante, dont nous cherchons la position.

Les équations de condition dont j'ai fait usage, dans cette partie de mes recherches, sont celles que j'ai déjà rapportées plus haut. Seulement, j'ai ajouté à leurs premiers membres les perturbations, dues au nouveau corps troublant, et qui sont des fonctions, de sa masse m' , de son excentricité e' , des longitudes ω' et α' du périhélie et de l'époque. Soient, pour abréger,

$$h' = e' \sin \omega' \quad l' = e' \cos \omega' \quad (7)$$

La longitude héliocentrique d'Uranus renferme les perturbations suivantes, dans lesquelles les coefficients expriment des secondes sexagésimales, tandis que les angles, placés sous les signes Sina et Cosinus ont été, pour plus de commodité, dans le calcul, rapportés au quart de la circonférence pris pour unité d'angle. L'unité de masse est supposée égale à la dix-millième partie de la masse du Soleil.

$$\begin{aligned} \delta v = m' & \left\{ \begin{array}{l} +18.5 \sin (2,0722 + a' - 0,030 \ 778 \ 1) \\ +29.5 \sin (2,1444 + 2a' - 0,061 \ 555 \ 1) \\ +2.9 \sin (0,2166 + 3a' - 0,092 \ 333 \ 1) \\ +1.9 \sin (2,1358 + a' + 0,016 \ 832 \ 1) \\ +17.0 \sin (2,2110 + 2a' - 0,013 \ 945 \ 1) \\ +24.4 \sin (0,2632 + 3a' - 0,044 \ 723 \ 1) \\ +43.7 \cos (0,0000 + a' + 0,016 \ 832 \ 1) \\ +m' \ N \left\{ \begin{array}{l} -122 \cos (2,0722 + 2a' - 0,013 \ 945 \ 1) \\ -930 \cos (0,1444 + 3a' - 0,044 \ 723 \ 1) \\ -43 \sin (0,0000 + a' + 0,016 \ 832 \ 1) \\ +m' \ I \left\{ \begin{array}{l} +122 \sin (2,0722 + 2a' - 0,013 \ 945 \ 1) \\ +930 \sin (0,1444 + 3a' - 0,044 \ 723 \ 1) \end{array} \right. \end{array} \right. \end{aligned}$$

Le détail du calcul qui suit serait fort long, et son exposition m'entraînerait beaucoup trop loin dans ce résumé. J'en vais indiquer la marche succinctement et arriver immédiatement aux résultats. On peut éliminer avec rigueur les éléments d'Uranus; j'ai employé pour cela les équations de 1715, 1775, 1810 et 1845. J'ai obtenu ainsi des relations entre la masse de la planète cherchée, les deux inconnues N et I , et la valeur de la longitude moyenne à l'origine du temps. La suite de la discussion demande une attention toute particulière.

Les nouvelles relations suffisent encore pour déterminer, avec une entière certitude, les variables N et I en fonctions de la masse et de la longitude de l'époque. Imaginons que le calcul ait été fait: qu'on ait éliminé des différentes relations l'excentricité et la longitude du périhélie. On tombera sur des équations qui, ne renfermant plus d'autres arbitraires que la masse de la planète et la longitude moyenne à l'origine du temps devront toutes être satisfaites par un choix convenable de ces inconnues.

On se reconnaît, avec un peu d'attention que pourvu que les positions de 1690, 1747 et 1757 soient convenablement représentées il en sera de même de toutes les autres. Je vais donc donner le tableau des écarts qui restent à ces époques dans la nouvelle théorie, entre le calcul et les observations, et pour toutes les valeurs de la longitude moyenne comprise dans la circonférence du cercle. Ce sera la discussion de ces écarts qui nous conduira à reconnaître si nous pouvons représenter convenablement les positions d'Uranus au moyen de l'action d'un nouvel astre qui nous apprendra dans quelle région du ciel cet astre doit être situé. Mais pour que cette discussion soit complète, il est nécessaire d'introduire l'influence qu'ont sur les résultats les inexactitudes des positions admises en 1715 et 1775. Les positions prises en 1810 et 1845 sont trop précises pour que la même précaution soit nécessaire à leur égard.

Tableau des excès des longitudes calculées, par la nouvelle théorie, sur les longitudes observées.

Epoque a'	Année 1757.				Année 1747.				Année 1690.			
Q	$+744''$	$+9'm'$	$+3'P$	$+67''Q$	$+261''$	$+16'm'$	$+13'P$	$+16''Q$	$-324''$	$-87'm'$	$-04'P$	$+20''Q$
0,0	$+744''$				$+261''$				$-324''$			
0,1	$+725''$	$+76''$	$+3,3'$	$+7,2''$	$+246''$	$+44''$	$+1,2'$	$+1,7''$	$-316''$	$-76''$	$-0,3'$	$+1,8''$
0,2	$+676''$	$+147''$	$+3,1'$	$+7,5''$	$+226''$	$+72''$	$+1,2'$	$+1,8''$	$-291''$	$-60''$	$-0,2'$	$+1,6''$
0,3	$+613''$	$+210''$	$+2,9'$	$+7,7''$	$+206''$	$+96''$	$+1,1'$	$+1,9''$	$-260''$	$-40''$	$-0,1'$	$+1,5''$
0,4	$+554''$	$+255''$	$+2,7'$	$+7,8''$	$+186''$	$+111''$	$+1,0'$	$+1,9''$	$-232''$	$-16''$	$+0,0'$	$+1,5''$
0,5	$+502''$	$+281''$	$+2,5'$	$+7,7''$	$+167''$	$+116''$	$+1,0'$	$+2,0''$	$-207''$	$+8''$	$+0,1'$	$+1,5''$
0,6	$+459''$	$+280''$	$+2,4'$	$+7,7''$	$+150''$	$+111''$	$+0,9'$	$+1,9''$	$-187''$	$+28''$	$+0,1'$	$+1,5''$
0,7	$+423''$	$+251''$	$+2,3'$	$+7,6''$	$+136''$	$+92''$	$+0,9'$	$+1,9''$	$-171''$	$+45''$	$+0,2'$	$+1,5''$
0,8	$+393''$	$+196''$	$+2,2'$	$+7,5''$	$+126''$	$+66''$	$+0,8'$	$+1,9''$	$-159''$	$+56''$	$+0,2'$	$+1,6''$
0,9	$+368''$	$+127''$	$+2,2'$	$+7,4''$	$+119''$	$+36''$	$+0,8'$	$+1,8''$	$-151''$	$+56''$	$+0,2'$	$+1,6''$
1,0	$+349''$	$+54''$	$+2,2'$	$+7,4''$	$+114''$	$+2''$	$+0,8'$	$+1,8''$	$-148''$	$+48''$	$+0,2'$	$+1,6''$
1,1	$+338''$	$-19''$	$+2,1'$	$+7,3''$	$+110''$	$-26''$	$+0,8'$	$+1,8''$	$-145''$	$+36''$	$+0,2'$	$+1,5''$
1,2	$+335''$	$-78''$	$+2,1'$	$+7,3''$	$+109''$	$-48''$	$+0,8'$	$+1,8''$	$-143''$	$+17''$	$+0,2'$	$+1,5''$
1,3	$+331''$	$-117''$	$+2,1'$	$+7,3''$	$+108''$	$-61''$	$+0,8'$	$+1,8''$	$-143''$	$+4''$	$+0,2'$	$+1,5''$
1,4	$+327''$	$-137''$	$+2,1'$	$+7,3''$	$+107''$	$-66''$	$+0,8'$	$+1,8''$	$-141''$	$-26''$	$+0,3'$	$+1,5''$
1,5	$+323''$	$-140''$	$+2,1'$	$+7,3''$	$+106''$	$-63''$	$+0,8'$	$+1,8''$	$-138''$	$-42''$	$+0,3'$	$+1,5''$
1,6	$+317''$	$-126''$	$+2,1'$	$+7,3''$	$+103''$	$-51''$	$+0,8'$	$+1,8''$	$-132''$	$-53''$	$+0,3'$	$+1,5''$
1,7	$+307''$	$-96''$	$+2,0'$	$+7,3''$	$+98''$	$-36''$	$+0,8'$	$+1,8''$	$-122''$	$-57''$	$+0,3'$	$+1,5''$
1,8	$+292''$	$-61''$	$+2,0'$	$+7,4''$	$+92''$	$-20''$	$+0,8'$	$+1,8''$	$-110''$	$-51''$	$+0,4'$	$+1,5''$
1,9	$+273''$	$-32''$	$+2,0'$	$+7,4''$	$+85''$	$-6''$	$+0,7'$	$+1,9''$	$-96''$	$-38''$	$+0,4'$	$+1,6''$

(Suite du Tableau précédent.)

	Année 1757.				Année 1747.				Année 1690.						
Q	+250"	-14"	+19"	P+73"	Q	+76"	+4"	+07"	P+19"	Q	-79"	-18"	+05"	P+15"	Q
2,1	+226	-1	+1,9	+7,2		+66	+11	+0,7	+1,8		-63	+3	+0,5	+1,5	
2,2	+201	+4	+1,8	+7,1		+56	+14	+0,7	+1,7		-47	+24	+0,5	+1,6	
2,3	+176	+4	+1,8	+7,0		+48	+14	+0,7	+1,7		-31	+40	+0,5	+1,7	
2,4	+153	+2	+1,7	+6,8		+40	+12	+0,7	+1,6		-18	+51	+0,6	+1,9	
2,5	+134	+1	+1,7	+6,6		+33	+11	+0,7	+1,6		-6	+57	+0,6	+2,0	
2,6	+120	+1	+1,7	+6,4		+27	+9	+0,7	+1,5		+2	+57	+0,6	+2,2	
2,7	+112	+0	+1,8	+6,2		+24	+6	+0,7	+1,4		+7	+33	+0,6	+2,2	
2,8	+111	+1	+1,8	+6,0		+24	+3	+0,7	+1,3		+8	+45	+0,5	+2,3	
2,9	+115	+1	+1,9	+5,7		+24	-1	+0,8	+1,2		+4	+35	+0,5	+2,5	
3,0	+127	-3	+2,0	+5,5		+29	-6	+0,8	+1,2		+4	+21	+0,4	+2,6	
3,1	+150	-11	+2,1	+5,3		+38	-12	+0,9	+1,1		-17	+5	+0,3	+2,8	
3,2	+186	-22	+2,3	+5,1		+51	-18	+0,9	+1,0		-37	-14	+0,2	+2,9	
3,3	+236	-37	+2,5	+4,9		+70	-25	+1,0	+0,9		-65	-35	+0,1	+3,0	
3,4	+300	-52	+2,7	+4,8		+93	-32	+1,1	+0,8		-101	-55	+0,0	+3,0	
3,5	+383	-69	+2,9	+4,8		+123	-37	+1,2	+0,8		-144	-73	-0,1	+3,0	
3,6	+479	-84	+3,2	+4,9		+158	-39	+1,2	+0,9		-194	-86	-0,3	+3,0	
3,7	+576	-85	+3,4	+5,1		+193	-34	+1,3	+1,1		-244	-94	-0,4	+2,8	
3,8	+661	-74	+3,6	+5,5		+224	-25	+1,4	+1,2		-287	-96	-0,6	+2,6	
3,9	+722	-44	+3,6	+6,2		+249	-9	+1,4	+1,4		-315	-93	-0,5	+2,3	
4,0	+744	+9	+3,6	+6,7		+261	+16	+1,3	+1,6		-324	-87	-0,4	+2,0	

La position d'Uranus en 1757 est très bien connue. Jetons les yeux sur l'erreur de la théorie à cette époque. Elle est énorme dans toutes les parties de la circonférence. Elle ne s'abaisse qu'en un point, quand on suppose α' égal à 2°8. La discussion des erreurs du calcul en 1747 et 1690 conduit au même résultat; et nous pouvons déjà conclure qu'il n'y a qu'une seule région de l'écliptique où l'on puisse placer l'astre troublant de manière à satisfaire aux observations d'Uranus.

Supposons de plus m égal à 1; P et Q égaux l'un et l'autre à -14° , ce qui est admissible: nous trouverons que pour $\alpha' = 2^\circ 8$ l'excès de la longitude calculée sur la longitude observée se réduira,

en 1757 à $+3^0$

en 1747 à $-1,5$

en 1690 à $+14,2$

et puisque, d'après ce que j'ai dit, il me suffisait de satisfaire à cette condition que les écarts fussent ramenés entre les limites des erreurs dont les observations sont susceptibles, je me trouve en droit de conclure: qu'on peut effectivement représenter les irrégularités du mouvement d'Uranus par l'action d'une planète, située à une distance moyenne double de la distance moyenne d'Uranus au Soleil; et, ce qui est très important, qu'on n'y parvient que d'une seule manière.

En disant que le problème n'est susceptible que d'une solution, j'entends qu'il n'y a pas deux régions du ciel que l'on puisse choisir à volonté, pour y placer la planète à une

époque déterminée, au 1 Janvier 1847 par exemple. Mais chacun comprendra que, dans cette région unique, on doit se borner à assigner à la position de l'astre de certaines limites, restreintes si les observations sont exactes et en nombre convenable; étendues si les observations sont insuffisantes. Occupons-nous donc enfin de la position de la planète dans le ciel.

Bien que ce point soit le but le plus important de mon travail, puisqu'il devra servir de point de départ aux observations pour découvrir le nouvel astre, je vais le présenter très succinctement, me réservant d'en traiter au contraire plus loin avec beaucoup de détails. α étant une indéterminée, j'ai trouvé, pour l'expression de la longitude héliocentrique de la planète, exprimée en degrés sexagésimaux, au 1 Janvier 1847:

$$\nu = 314^\circ 5 + 12^\circ 25 \alpha + \frac{t}{m} \left\{ 20^\circ 82 - 10^\circ 79 \alpha - 1^\circ 14 \alpha^2 \right\}$$

La discussion de cette formule, sous le rapport des limites dans lesquelles m et α doivent rester comprises, pour que l'on ne cesse pas de satisfaire aux observations, montre qu'on peut, à très peu près, assigner 325° de longitude héliocentrique à la planète, au 1 Janvier 1847.

Tel est le résultat capital auquel je suis parvenu. Lorsque, dans l'ignorance complète de la position de la planète cherchée, et l'était nécessaire d'étendre les discussions des formules, et leur comparaison aux observations, à toutes les régions de l'écliptique, j'ai dû nécessairement, pour simplifier mon travail et ne pas le rendre impossible, ne m'occuper que d'un certain nombre de positions choisies d'Uranus; mais

actuellement que les éléments de la planète sont déterminés avec approximation, par les calculs précédents, il devient possible de faire entrer dans la solution du problème toutes les observations que nous possédons. On pourra même corriger la durée de la révolution périodique. Je vais m'en occuper dans la quatrième partie de ce travail: qu'on me permette auparavant d'en résumer les trois premières parties.

On voit que, pour obtenir de la réunion de la théorie avec les observations tous les secours dont j'avais besoin, il m'a fallu successivement :

Reprenre le calcul des perturbations que Jupiter exerce sur Uranus; déterminer celles qui sont produites par Saturne, en poussant les approximations jusqu'aux carrés et aux produits des masses, ce qui a introduit de notables changements dans les théories admises.

Réduire près de trois cents observations méridiennes d'Uranus.

Calculer les positions héliocentriques correspondantes de cette planète, en supposant qu'elle n'obéisse qu'aux actions réunies du Soleil, de Jupiter et de Saturne; en déduire les coordonnées géocentriques avec le secours des Tables du Soleil, et prouver péremptoirement qu'il y a incompatibilité entre les lieux ainsi calculés, et les lieux observés.

L'existence d'une planète encore inconnue se trouvant ainsi indiquée, j'ai renversé le problème qu'on s'est jusqu'ici

proposé dans le calcul des perturbations. Au lieu d'avoir à mesurer l'action d'une planète déterminée, j'ai dû partir des inégalités reconnues dans Uranus, pour en déduire les éléments de l'orbite de la planète perturbatrice; pour donner la position de cette planète dans la ciel, et montrer que son action rendait parfaitement compte des inégalités d'Uranus.

Il n'y viendra sans doute à personne, l'idée de vouloir réduire notre système Solaire à d'étroites limites, et d'en tirer une conclusion contre l'existence d'un nouvel astre. Dans ce cas, cependant, je répondrais qu'on aurait eu les mêmes raisons d'affirmer, le 12 Mars 1781, que Saturne était la dernière des planètes, sauf à être contredit le lendemain par la découverte d'Uranus. L'hypothèse qu'il existe des planètes plus éloignées du Soleil que celles que nous connaissons, est-elle donc neuve? Dès l'année 1758 l'illustre géomètre Clairaut déclarait, dans la séance publique de l'Académie des Sciences, à l'occasion des perturbations de la Comète de *Halley*, qu'un corps qui traverse des régions aussi éloignées pourrait être soumis à des forces totalement inconnues, telles que l'action de planètes, trop distantes pour être jamais aperçues.

Esperons seulement, que les astres dont parle Clairaut ne seront pas tous invisibles; que si le hasard a fait découvrir Uranus, on réussira bien à voir la planète dont je viens de faire connaître la position.

Quatrième partie. Détermination plus précise de l'Orbite de la Planète troublante, et de sa position actuelle.

J'ai fait usage, dans cette partie de mon travail, pour donner plus de précision à mes résultats, de toutes les observations d'Uranus, au nombre de 19, faites anciennement par *Flamsteed*, *Bradley*, *Mayer* et *Lemonnier*; j'emploie en outre le nombre considérable de 262 observations choisies convenablement parmi celles qui ont été faites à Paris et à Greenwich depuis 1781 jusqu'en 1845, soit dans les oppositions, soit dans les quadratures.

Chacune des longitudes, déduites des observations, comparée avec la longitude donnée à la même époque par la théorie, fournit une équation de condition entre les corrections des éléments de l'orbite d'Uranus, entre la masse et les éléments de l'orbite de la planète cherchée. Ces équations renfermant ainsi neuf inconnues: il est nécessaire que j'en tire dans quelques détails sur la manière dont ces variables s'y trouvent engagées.

Les corrections des éléments de l'orbite d'Uranus y entrent linéairement, et ne peuvent ainsi donner lieu à aucune difficulté.

Considérons parmi les éléments de la planète cherchée les trois variables déjà employées m' , $m'N'$ et $m'C$. Les équations seront du premier degré par rapport à ces variables, si l'on n'a égard qu'aux inégalités séculaires, aux inégalités périodiques, indépendantes des excentricités, et aux inégalités périodiques dépendant de la première puissance des excentricités. Cet avantage disparaîtrait, s'il fallait tenir compte des inégalités du second ordre, sous leur forme habituelle. Mais s'il est permis à cause de la longueur de la période des plus sensibles, de les négliger dans une première approximation, il devient impossible, dans un travail précis, d'omettre l'inégalité dont l'argument dépend de la longitude moyenne d'Uranus, diminuée de trois fois la longitude moyenne de la planète cherchée. J'ai évité les difficultés auxquelles eût donné lieu l'introduction de cette inégalité, sous la forme habituelle, au moyen d'un artifice fondé sur la longueur de la période. En sorte que les équations de condition se sont trouvées définitivement être du premier degré par rapport à la masse et aux deux autres variables dont dépendent l'excentricité et la longitude du périhélie.

Les coefficients de ces trois variables sont des fonctions du demi-grand axe de l'orbite de la planète troublante et de la longitude de l'époque de cette planète. Mais ces fonctions, sous leur forme la plus générale, sont tellement compliquées qu'elles s'opposent à toute discussion immédiate. Et, tandis que les trois premières variables peuvent être tirées directement des équations, la longitude moyenne et le demi-grand axe ne peuvent être obtenus que par des approximations successives.

Guidé par des considérations particulières, et par quelques essais, j'ai admis, dans ma première solution, que le grand axe de l'orbite de la planète cherchée était double du grand axe de l'orbite d'Uranus. J'ai ensuite fait voir qu'avec cette hypothèse, et par une détermination convenable des autres éléments, on pouvait satisfaire aux équations du problème. C'était une solution détournée des équations. Dans le travail actuel, la valeur la plus exacte du grand axe est, comme celle des autres éléments, déduite directement des équations. Il en est de même des limites entre lesquelles on peut le faire varier, sans cesser de représenter les observations d'Uranus.

J'ai dit que les fonctions du grand axe et de la longitude de l'époque, qui entrent dans les équations de condition, étaient trop compliquées pour se prêter à aucune discussion directe; qu'il était nécessaire, à l'égard de ces deux variables, de recourir à des approximations successives. Mes recherches précédentes m'avaient fait connaître qu'on pouvait prendre pour valeur approchée du rapport du grand axe d'Uranus à celui de la planète troublante la fraction 0,50; des essais ultérieurs m'ont appris que la fraction 0,51 serait encore plus approchée. Quant à la longitude moyenne, elle devait être, d'après les mêmes recherches, égale à 252° environ. Au moyen de ces données, j'ai pu faire ensuite que les coefficients, qui étaient des fonctions du grand axe de l'orbite et de la longitude de l'époque, ne renfermaient plus d'autres variables que les corrections dont ont besoin les valeurs approchées que nous venons d'indiquer pour ces éléments. De plus, ces corrections

sont assez petites pour qu'on puisse développer les fonctions qui les renferment par rapport à leurs puissances et à leurs produits; et s'en tenir aux termes du premier et du second ordre, dans les limites où sont restreintes les variables.

Nous voyons donc, quant à la forme des équations, qu'elles sont du premier degré par rapport aux corrections des éléments de l'orbite d'Uranus; qu'elles sont encore du premier degré par rapport aux trois éléments qui donnent la masse, l'excentricité, et la longitude du périhélie: enfin que les coefficients de ces trois variables sont des fonctions du second ordre par rapport aux corrections dont ont besoin les valeurs approchées qu'on possède pour le grand axe et pour la longitude moyenne.

Je ne transcris point ici toutes ces équations qui s'offriraient au lecteur au lieu, à moins que je n'entrasse dans une multitude d'autres détails qui me feraient passer les bornes que je dois assigner à cette note. Elle n'a d'autre but que de faire connaître aux astronomes les résultats auxquels je suis parvenu. La publication complète du travail ne se fera pas attendre; on y trouvera tous les détails nécessaires à la vérification des méthodes et des calculs. Je passe donc à la résolution des équations, après avoir fait remarquer que si deux des éléments m'ont forcé de recourir à la méthode des approximations successives, en m'appuyant sur mes recherches antérieures, on ne possède pas de moyen plus simple de déterminer les orbites des planètes, par l'observation directe de ces astres.

Il n'est pas nécessaire de traiter séparément chacune des équations ainsi formées. La lenteur du mouvement d'Uranus et de celui de la planète perturbatrice permet d'en réunir plusieurs, de manière à former des équations moyennes, dont les constantes seront probablement d'autant plus exactes qu'elles résulteront de l'emploi d'un plus grand nombre d'observations. Les équations de condition distinctes, auxquelles je me suis arrêté, ont donc été formées de la manière suivante.

Première équation. Une observation faite par *Flamsteed*, le 23 Décembre 1690.

Deuxième équation. Quatre observations, faites en 1712 et 1715, par *Flamsteed*.

Troisième équation. Deux observations, faites en 1750, par *Lemonnier*.

Quatrième équation. Deux observations, faites en 1753 et 1756, par *Bradley et Mayer*.

Cinquième équation. Une observation, faite en 1764, par *Lemonnier*.

Sixième équation. Huit observations, faites en 1768 et 1769 par *Lemonnier*.

Septième équation. Une observation, faite en 1771 par *Lemonnier*.

Enfin, les observations faites depuis 1781 jusqu'en 1845, étant groupées convenablement, m'ont fourni vingt-six

équations, qui, réunies aux précédentes ont porté le nombre des équations définitives à trente-trois.

(Beschluß folgt.)

BEILAGE

ZU N^o 581. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Name des neuen Planeten.

Nach einem unter dem 6^{ten} October von Herrn *Arago* erhaltenen Briefe, hat Herr *Le Verrier* sein unbestreitbares Recht, dem von ihm entdeckten Planeten einen Namen zu geben, an Herrn *Arago* übertragen. Zufolge dieses ihm übertragenen Rechtes giebt Herr *Arago* dem neuen Planeten den Namen des Entdeckers *LEVERRIER*, und hat für ihn das Zeichen



gewählt.

S.

Erste Beobachtungen von *Le Verrier's* Planeten.

Von Herrn Professor *Encke* habe ich folgende Micrometer-beob. erhalten, bei denen als Vergleichstern ein Stern 9ter Größe gebraucht ist, dessen mittlere noch schärfer zu bestimmende Position für 1846

327°56'56"4 — 13°26'9"6

angenommen ward. Die daraus berechneten scheinbaren Positionen sind:

1846 Sept. 7	327°57'55"25	— 13°25'44"74
17	54,18	45,12
Octbr. 7	52,66	45,61

Herr Professor *Encke* bestimmte durch diesen Stern folgende Positionen des Planeten

	M. Zt. Berlin.	AR.	Decl.
Sept. 23	12 ^h 0' 14"6	328° 19' 16"0	— 13° 24' 8"2
24	8 54 40,9	18 14,3	24 29,7
25	9 41 45,0	16 59,8	24 55,4
26	10 11 54,3	15 48,3	25 22,2
27	8 29 48,9	14 42,8	25 44,6
28	11 31 28,8	13 25,5	26 11,5
29	9 14 3,7	12 23,4	26 32,6
Octb. 2	11 5 35,2	9 7,0	27 41,4
6	8 0 54,2	5 16,2	29 1,3
10	8 52 56,3	1 47,2	30 14,7

Die Differenzen in AR. und Decl. mit dem angegebenen Sterne sind an jedem Tage zu den bemerkten Zeiten:

	in AR.	in Decl.
Sept. 23	+ 21' 21"5	+ 1' 36"8
24	+ 20 19,9	+ 1 15,3
25	+ 19 5,5	+ 0 49,7
26	+ 17 54,1	+ 0 22,9
27	+ 16 48,7	+ 0 0,5

	in AR.	in Decl.
Sept. 28	+ 15' 31"6	— 0' 28"3
29	+ 14 29,6	— 0 47,4
Octbr. 2	+ 11 13,7	— 1 56,0
6	+ 7 23,5	— 3 15,7
10	+ 3 50,2	— 4 29,8

Herr Professor *Encke* bestimmte ferner durch gute Messungen, in völliger Uebereinstimmung mit Dr. *Galle* am 29^{ten} September den Durchmesser

2"79

Herr Geheimer Hofrath *Gauss* hat mir folgende Meridianbeobachtungen gesandt:

	M. Zt. Göttingen.		
Sept. 27	9 ^h 27' 57"1	328° 14' 35"8	— 13° 25' 54"0
Octbr. 6	8 51 56,5	5 12,5	29 6,0
10	8 35 58,8	1 40,7	30 17,8

Auf der hiesigen Sternwarte hat Herr Dr. *Petersen* folgende Meridianbeob. erhalten, von denen die erste durch schärfere Reduction 0"4 von der im Circular gegebenen abweicht.

	M. Zt. Altona.		
Sept. 28	9 ^h 23' 56"0	328° 13' 27"0	— 13° 26' 16"2
29	9 19 56,5	12 21,8	26 39,8

An diesem Tage war der Planet nur zuweilen zwischen Wolken sichtbar, doch kann die Beob. nur wenige Secunden unrichtig seyn.

Octb. 1	9 ^h 11' 56" ¹	328° 10' 11" ⁷	—13° 27' 24" ⁵
4	8 59 56,2	7 9,3	28 26,9
5	8 55 56,2	6 7,8	28 48,9
	durch Wolken nur an 2 Fäden beobachtet.		
6	8 51 56,5	5 11,0	29 6,9
8	8 43 57,5	3 22,3	29 47,9
11	8 31 59,7	0 50,6	30 37,4
17	8 8 6,9	327 56 29,3	32 9,4

Von Herrn Rümker habe ich folgende Meridianbeobh. erhalten.

	M. Zt. Hamb.		
Sept. 28	9 ^h 23' 56" ⁵	328° 13' 28" ²	—13° 26' 15" ⁰
29	9 19 56,2	12 18,5	26 37,4
Octb. 1	9 11 56,4	10 7,8	27 28,2
4	8 59 55,9	7 5,3	28 30,0
6	8 51 56,4	5 10,5	29 9,6
8	8 43 57,5	3 22,8	29 45,8
11	8 31 59,4	0 47,3	30 41,6

Von Herrn Plantamour in Genf habe ich folgende Meridianbeobh. erhalten.

	M. Zt. Genf.	AR.	Decl.
Octb. 6	8 ^h 51' 53" ⁸ 5	21 ^h 52' 20" ⁶ 2	—13° 29' 12" ⁶
9	8 39 55,32	9,79	30 7,9
10	8 35 56,20	6,58	30 21,4

Herr Plantamour hat auch den Stern P. XXI 344 neu bestimmt. Seine scheinbaren Positionen an den bemerkten Tagen sind folgende.

	AR.	Decl.
Octb. 4	21 ^h 50' 9" ⁵ 9	—13° 23' 43" ⁰
6	9,54	
9	9,45	
10	9,62	

Von Herrn Baron Plana sind mir folgende in Turin am Reichenbach'schen Meridiankreise gemachte Beobachtungen zugekommen.

Octbr. 8	21 ^h 52' 13" ⁵ 2	—13° 29' 40" ⁴
10	21 52 6,15	30 17,90

Herr Baron Plana bat am 10^{ten} October den scheinbaren Ort von P. XXI 344 gefunden:

$$21^{\text{h}}50'9''31 \quad -13^{\circ}23'47''9$$

Von Herrn Dr. Buch erhielt ich folgende in Königsberg gemachte Meridianbeobh.

Sept. 28	21 ^h 52' 53" ⁹ 5	—13° 26' 12" ⁷ 7
29	49,50	26 35,97
30	45,23	26 59,97
Octbr. 5	24,74	28 46,94

S.

Schreiben des Herrn Professors Argelander an den Herausgeber.

Bonn 1846. Septbr. 24.

Den von Herrn de Vico und Hind entdeckten Cometen habe ich noch Sept. 14, 18, 19, 22 und 23 beobachtet. Auf die Beobachtung von Hind Juli 29. und meine Aug. 24. und September 14. habe ich folgende Elemente desselben gegründet die sehr genähert scheinen.

Zeit des Perihels 1846 Mai 27,95175 M. Zt. Berlin.

log q 0,1387053

Perihel vom Knoten 78° 45' 52"²

Ω 161 18 49,1

Neigung 122 24 10,0

Knoten und Neigung sind als siderisch ruhend angenommen. Die Coordinaten in Beziehung auf den Aequator ergeben sich hieraus durch folgende Ausdrücke,

$$x = a \cdot \sin(\nu + 359^{\circ} 2' 14''1); \cos \frac{1}{2}\nu$$

$$y = b \cdot \sin(\nu + 144 58 19,8); \cos \frac{1}{2}\nu$$

$$z = c \cdot \sin(\nu + 86 12 17,2); \cos \frac{1}{2}\nu$$

wo

$$\log a = 0.1222048$$

$$\log b = 9.6454827$$

$$\log c = 0.1320906$$

Meine Beobh. sende ich Ihnen wenn sie geschlossen seyn werden, und ein Zweitel über die Position eines Vergleichsternes gelöst ist.

Argelander.

Recherches sur les mouvements d'Uranus par U. J. Le Verrier. (Breschle).

Après différentes tentatives infructueuses, pour tirer des équations précédentes, non-seulement les valeurs les plus précises des inconnues qu'elles renferment, mais encore les limites dans lesquelles doivent rester comprises ces inconnues, pour que la théorie puisse représenter les observations, j'ai été conduit à reconnaître qu'il était indispensable, comme dans une première solution, de commencer par éliminer les inconnues que les équations donnent très-nettement en fonctions des trois autres, savoir: les quatre inconnues dont dépend l'orbite d'Uranus, et les deux inconnues qui donnent l'excentricité et le périhélie de la planète troublante, quand on connaît sa masse. Les trois autres variables, la masse, les corrections du grand axe et de la longitude de l'époque de la planète cherchée, doivent être conservées pour une discussion ultérieure.

J'ai employé, pour cette première élimination de six des inconnues, la méthode des moindres carrés: je l'ai fait, je l'avoue, à mon grand regret; car cette circonstance que trois des coefficients sont des fonctions du second ordre par rapport à deux variables, rend l'emploi de la méthode excessivement long et pénible: je ne me suis décidé à y recourir qu'après m'être convaincu qu'aucune marche plus simple ne conduirait à un résultat satisfaisant. J'ai tenu compte naturellement, du nombre d'observations sur lesquelles on base chacune des équations, et aussi de l'exactitude relative de ces observations.

Les valeurs des six inconnues, ainsi déterminées en fonctions des autres, renferment la masse cherchée au premier degré. J'ai développé les fonctions des corrections du grand axe et de la longitude de l'époque qu'elles renferment, par rapport aux puissances de ces variables, en m'en tenant au terme du second ordre. Substituant enfin les résultats ainsi obtenus dans les premiers membres des équations de condition, et conservant toujours le même degré d'approximation, j'ai formé les expressions des écarts moyens de la théorie par rapport aux observations, en fonctions de la masse et des corrections du grand axe et de la longitude de l'époque. Ces expressions sont indispensables pour fixer les limites entre lesquelles doivent rester compris chacun des éléments; mais auparavant, déterminons l'orbite la plus précise à laquelle elles puissent conduire.

Il faudra, pour cela, former les carrés des expressions précédentes: tenir compte du nombre et de l'exactitude des observations avant de sommer ces carrés: et écrire que la somme est la plus petite possible. On obtiendra trois équations, qui jointes aux précédentes résoudront complètement le problème. Voici les divers éléments auxquels je suis ainsi parvenu. Les longitudes sont comptées à partir de l'équinoxe du 1 Janvier 1847: les distances sont rapportées à la moyenne distance de la Terre au Soleil: enfin la masse du Soleil a été prise pour unité.

Demi-grand axe de l'orbite	36,154
Durée de la révolution sidérale.....	217 ^{ans} 387
Excentricité	0,107 61
Longitude du Périhélie	284° 45'
Longitude moyenne au 1 Janv. 1847	318 47
masse	1/10472

On peut voir qu'en supposant, dans mon premier travail, que le grand axe de l'orbite de la planète cherchée était double de celui de l'orbite d'Uranus, j'avais fait une hypothèse très-voisine de la vérité.

Des éléments précédents, on déduit la position suivante de la planète au 1 Janvier 1847.

Longitude vraie	326° 32'
Distance au Soleil	33,06

Cette longitude vraie diffère peu de 325°, valeur qui résultait de mes premières recherches. La détermination actuelle est fondée sur des données plus nombreuses et plus précises: elle place le nouvel astre à cinq degrés environ à l'Est de l'étoile δ du Capricorne.

L'opposition de la planète a eu lieu le 19 Août dernier. Nous sommes donc actuellement à une époque très-favorable pour la découvrir. L'avantage qui résulte de la grande distance angulaire au Soleil ira en diminuant sans-cesse; mais comme la longueur des jours décroît maintenant très-rapidement dans nos climats, nous nous trouverons long-temps encore dans une situation favorable aux recherches physiques qu'on voudra tenter.

La nature et le succès de ces recherches dépendront du degré de visibilité de l'astre. Arrêtons-nous un moment à

cette question. Examinons quels sont actuellement, au moment de l'opposition, le diamètre apparent et l'éclat relatif de la planète cherchée.

On sait qu'à une distance égale à 19 fois la distance de la Terre au Soleil, le disque d'Uranus apparaît sous un angle de 4" sexagésimales. La masse de cette dernière planète est connue; elle est deux fois et demi environ plus faible que celle de la nouvelle planète. Ces données, jointes aux précédentes, nous suffiraient pour calculer le diamètre apparent du nouvel astre si nous connaissions le rapport de sa densité à celle d'Uranus. En général, les densités des planètes diminuent à mesure qu'on s'éloigne du Soleil. Nous serons donc, quant au diamètre, une hypothèse défavorable à la visibilité de l'astre cherché, en admettant que sa densité soit égale à celle d'Uranus. Nous trouverons ainsi, qu'au moment de l'opposition, la nouvelle planète devra être aperçue sous un angle de 3".3. Ce diamètre est tout à fait de nature à être distingué dans les bonnes lunettes, des diamètres faibles, produits de diverses aberrations, si l'éclat du disque est suffisant.

En supposant que le pouvoir réfléchissant de la surface de la nouvelle planète soit le même que celui de la surface d'Uranus, nous trouverons que son éclat spécifique actuel n'est que le tiers environ du éclat spécifique d'Uranus, quand il se trouve dans sa distance moyenne au Soleil.

Ces conditions physiques me semblent promettre que non seulement on pourra apercevoir la nouvelle planète dans les bonnes lunettes; mais encore qu'on distinguera l'amplitude de son disque; que son apparence ne sera pas réduite à celle d'une étoile. C'est un point fort important. Si l'astre qu'il s'agit de découvrir peut être confondu pour l'aspect, avec les étoiles, il faudra, pour le reconnaître, observer toutes les petites étoiles situées dans la région du ciel qu'on doit explorer, et constater dans l'une d'entr'elles un mouvement propre. Ce travail pourra être long et pénible. Mais si, au contraire, le disque de l'astre a une amplitude sensible qui ne permette pas de le confondre avec ceux des étoiles, si l'on peut substituer, à la détermination rigoureuse de la position de tous les points lumineux, une simple étude de leur apparence physique les recherches marcheront alors rapidement.

Les éléments attribués plus haut à la planète troublante sont ceux avec lesquels on représente le mieux les observations d'Uranus. On peut apprécier l'exactitude qu'on obtient ainsi dans le tableau suivant qui présente la comparaison de la nouvelle théorie avec l'ensemble des observations. On verra que la précision est aussi grande qu'on peut le désirer, et supérieure même à celle qu'offrent les théories de la plupart des planètes connues. Lorsqu'on ne veut pas tenir compte de l'influence de la nouvelle planète, les erreurs de la théorie

d'Uranus sont au contraire énormes, et dix fois supérieures à celles qu'on peut tolérer.

Comparaison de la nouvelle théorie avec les observations.

Dates des observations.	Excès des positions calculées sur les positions observées.
1781 — 1782	+2".3
1783 — 1784	+0,1
1785 — 1788	—1,2
1789 — 1790	—3,4
1791 — 1792	+0,3
1793 — 1794	—0,5
1795 — 1797	—1,0
1797 — 1801	+0,9
1802 — 1804	+0,8
1804 — 1806	+0,8
1807 — 1808	+2,1
1808 — 1810	+0,8
1811 — 1813	—0,5
1813 — 1815	—0,9
1816 — 1817	+0,4
1818 — 1820	+0,4
1821 — 1823	+0,9
1824 — 1827	—5,4
1828 — 1830	—2,2
1835	—0,8
1835 — 1836	+2,3
1837 — 1838	+2,5
1839 — 1840	+2,2
1841 — 1842	—0,2
1842 — 1844	—0,4
1844 — 1845	—0,3

On voit que toutes les observations modernes sont bien représentées qu'en est de même des anciennes, dans les limites de leur exactitude. Voici les quantités dont les longitudes, calculées par la théorie, surpassent les longitudes anciennement observées.

1690. Une observation unique de <i>Flamsteed</i> ..	—19".9
1712 et 1715. Quatre observations concordantes faites par <i>Flamsteed</i>	+ 5,5
1750. Deux observations de <i>Lemmonier</i>	— 7,4
1753 et 1756. Deux observations, très précises faites par <i>Mayer</i> et <i>Bradley</i>	— 4,0
1764. Une observation faite par <i>Lemmonier</i> ...	+ 4,9
1768 et 1769. Huit observations faites par <i>Lemmonier</i>	+ 8,7

On remarquera sans doute que les observations les plus précises, celles dont l'exactitude est contrôlée par d'autres observations, sont toutes représentées avec une scrupuleuse exactitude. Ce sont l'opposition de 1715, les observations faites par *Bradley* et *Mayer*, celles enfin faites par *Lemmonier* en 1768 et 1769. On ne trouve dans la discussion de l'ob-

servation faite en 1690 par *Flamsteed*, qu'une mediocre garantie d'exactitude.

Jo passe à la détermination des limites entre lesquelles on peut faire varier chacun des éléments ci-dessus déterminés, sans cesser de représenter les observations; non plus sans-doute avec la plus entière rigueur, mais avec une approximation dont on pourrait se contenter si les observations avaient été faites dans des circonstances peu favorables.

Reprenons la position que nous avons déterminée plus haut pour la planète troublante. Nous pourrions écarter notablement l'astre de cette position, dans une direction déterminée, située dans l'Ecliptique, et continuer de satisfaire aux observations d'Uranus, si nous faisons varier d'une manière convenable les éléments des orbites des deux planètes. Et toutefois, à mesure que nous nous éloignerons de la première position, les observations d'Uranus seront moins bien représentées; et nous arriverons, dans la direction que nous avons suivie, à un point de l'Ecliptique au-delà duquel on ne pourra placer la planète troublante sans introduire entre la théorie et les observations des différences inadmissibles. La suite des points analogues, situés dans toutes les directions autour de la première position, formera une enceinte en dedans de laquelle l'astre cherché sera de toute nécessité renfermé. En menant à cette enceinte des tangentes extrêmes par le Soleil, on connaîtra deux longitudes entre lesquelles il suffira de chercher la nouvelle planète. Mais le tracé de l'enceinte est fort compliqué; je vais me borner à exposer d'une manière générale comment je suis arrivé à l'effectuer.

Le demi-grand axe de l'orbite, auquel j'ai trouvé pour valeur la plus précise 36,154, ne peut varier qu'entre les limites 35,04 et 37,90. Les durées extrêmes correspondantes de la révolution sidérale sont 207 ans et 233 ans environ.

Ces limites étant connues, restreignons d'abord le problème de la détermination de l'enceinte à un cas particulier. Considérons spécialement une planète qui effectuerait sa révolution en un temps déterminé, en 220 années par exemple, et laissant tous les autres éléments arbitraires, proposons-nous de tracer l'enceinte dans laquelle il faudra renfermer cet astre pour qu'on puisse satisfaire aux observations d'Uranus. Cette enceinte ne sera pas continue. Ce sera un polygone à côtés curvilignes; un pentagone généralement. La raison de cette particularité se comprendra aisément, si l'on réfléchit que les anciennes observations d'Uranus, qui jouent un rôle important dans ces discussions, ne se rencontrent qu'à des intervalles de temps très-longue, et très-différents les uns des autres.

Imaginons que nous venions à écarter notre planète de sa position la plus précise dans une direction déterminée, et sans faire varier la durée de sa révolution. Toutes les obser-

vations continueront à être représentées jusqu'à une certaine distance de l'origine, où nous sommes obligés de nous arrêter, parce qu'une des observations, une seule en général, ne permettra pas d'aller plus loin. Supposons, pour fixer les idées, que ce soit la première observation de *Flamsteed*. Tant que ce sera cette première observation qui limitera l'écart de la planète par rapport à l'origine, et dans une direction différente de la première, la limite que l'on obtiendra ainsi sera une courbe continue. Mais lorsqu'une autre observation, celle par exemple qui fut faite en 1756 par *Mayer*, se substituera à la précédente, parce qu'elle deviendra plus exigeante qu'elle, la courbe limite changera de forme; au point où elle coupera la première il y aura discontinuité dans l'enceinte; cette enceinte sera, comme je l'ai annoncé un polygone à côtés curvilignes.

Nous pourrions tracer de même les polygones curvilignes, dans l'intérieur desquels serait comprise une planète qui mettrait à effectuer sa révolution non plus 220 années, mais bien 222 ans, 224 ans, ... ainsi de suite jusqu'à 233 ans: on ne saurait supposer une révolution plus longue. Semblablement nous pourrions supposer que la durée de la révolution s'abaisse successivement à 218 ans, 216 ans ... ainsi de suite jusqu'à 207 ans. L'amplitude des polygones ainsi formés diminuera en général à mesure que la durée de la révolution se rapprochera des limites; et quand on la supposera égale à une de ces limites le polygone se réduira à un point: ce sera la seule position que puisse occuper la planète.

Revenons maintenant au problème le plus général; laissons la durée de la révolution variable comme les autres éléments. La planète devra dès-lors être cherchée dans l'un quelconque des polygones curvilignes que nous venons de tracer. En multipliant convenablement le nombre de ces polygones, ou pourra les circoncrire, les envelopper par une courbe qui constituera l'enceinte demandée. Il ne me reste plus qu'à faire connaître les longitudes des tangentes extrêmes menées à cette enceinte.

La longitude de la tangente menée à l'Ouest est, en nombre rond, de 321°. La position la plus précise que nous ayons pu assigner à l'astre étant de 326°32' on voit qu'on aura à explorer en arrière de cette position une étendue de cinq degrés et demi.

La limite supérieure est loin d'être aussi restreinte: mais il ne me paraît pas qu'elle puisse être acceptée avec une grande probabilité dans toute son étendue. Car, à mesure qu'on fait croître la longitude, on voit, à partir d'un certain point, l'excentricité de l'axe cherché grandir sans-cesse, et acquérir des valeurs qui paraissent peu en harmonie avec la constitution du système des grosses planètes; système dont

le nouvel astre fait partie sous le double rapport de sa position et de la grandeur de sa masse. Quoiqu'il en soit, on peut porter la position actuelle de la planète jusqu'à 335° de longitude héliocentrique, sans que la valeur de l'excentricité grandisse au-delà d'e (8). Mais si l'on voulait admettre une excentricité supérieure, et égale à $\frac{1}{4}$ il faudrait pousser les recherches jusqu'à 345° de longitude.

Ces positions éloignées du lieu le plus précis me paraissent en le répéter, peu probables: on n'y arrive qu'en admettant une excentricité considérable, et en se contentant de satisfaire aux observations avec une médiocre exactitude. Il me semble donc que les recherches physiques seraient convenablement conduites de la manière suivante. On partirait du lieu situé par 326°32' de longitude; et en s'éloignant simultanément à droite et à gauche de ce point, on explorerait la région de l'Ecliptique qui est comprise entre 321° et 335° de longitude héliocentrique. Si jusque là les recherches avaient été vaines, on recourrait aux longitudes supérieures.

Dans les discussions dont je viens de donner les principaux résultats, la masse de la planète est restée comprise entre 11366 et 1700. Ainsi, dans toutes les hypothèses admissibles elle est supérieure à la masse d'Uranus.

Je terminerai cette analyse, par une remarque, qui me paraît très-propre à porter dans les esprits la conviction que la théorie que je viens d'exposer est l'expression de la vérité. Le caractère essentiel de toute théorie c'est qu'elle puisse satisfaire non-seulement à l'ensemble, mais encore aux moindres détails des observations. Or les observations nous apprennent qu'en 1845 les erreurs des anciennes tables d'Uranus ne sont pas les mêmes au moment de la quadrature qu'au moment de l'opposition, ce qui ne peut tenir qu'à l'inexactitude du rayon vecteur, que ces tables donnent trop petit. La nouvelle théorie doit, si elle est exacte, accroître le rayon vecteur d'Uranus de manière à faire concorder les quadratures avec les oppositions. C'est ce qui a précisément lieu.

V. J. Le Verrier.

F. B. G. Nicolai.

Am 4^{ten} Julius d. J. starb an den Folgen eines Schlagflusses der Director der Mauheimer Sternwarte, *Friedrich Bernhard Gottfried Nicolai*, in seinem 53^{ten} Jahre, viel zu früh für die Wissenschaft und seine Freunde, die mit der herzlichsten Liebe an ihm hingen.

Er war in Braunschweig am 23^{ten} October 1793 geboren, und ward von seinen Eltern für den geistlichen Stand bestimmt. In der That hörte er in seinem ersten Semester in Göttingen, wohin er 1811 kam, einige theologische Collegien, bald aber, als er das Glück hatte seinem großen Landmann *Gauss* bekannt zu werden, siegte die angeborene Neigung zu mathematischen Studien, denen er von diesem Augenblicke an alle seine Kräfte widmete. Ausgezeichnete Anlagen durch Neigung und ersten Fleiß unterstützt und von einem solchen Lehrer geleitet, mußten sich glücklich entwickeln, auch kann man in der Schärfe und Klarheit der Begriffe so wie in der Genauigkeit und, wenn das Wort hier gebraucht werden darf, in der Sauberkeit der Ausführung die sich in allen seinen Arbeiten zeigt, die Schule, in der *Nicolai* gebildet ward, nicht verkennen. Schon im Jahre 1813 kam er als Adjunct auf die Seeberger Sternwarte, und erhielt dort von dem Herzog *August* von Gotha 1816, in seinem 23^{ten} Jahre, das Prädikat eines Professors. In demselben Jahre ward er, als der Herausgeber dieser Zeitschrift die Manheimer Sternwarte verlassen hatte, dorthin als Director berufen, und blieb dort bis zu seinem Tode.

Im Jahre 1822 verheirathete er sich mit der Wittwe des Großherzoglich-Hessischen Obristen Grafen v. *Leiningen*, die er nebst zwei Söhnen, bereits angehenden Staatsdienern, und zwei jüngeren Töchtern hinterließ. Das Glück dieser Ehe ward nur durch den Tod einer sehr begabten älteren Tochter gestört, die er in ihrem 21^{ten} Jahre verlor. Von seinen äußeren Lebens-Umständen ist vielleicht noch anzuführen, daß er im Jahre 1822 zum Rath, und im Jahre 1831 zum Hofrath ernannt ward.

Seine früheren astronomischen Arbeiten finden sich in der Monatl. Correspondenz und v. *Lindenaus's* und *Bohnenbergers* Zeitschrift. Bei weitem mehr lieferte er aber für die Astronomischen Nachrichten, deren erste Nummer schon einen Aufsatz von ihm über die Bestimmung der Längendifferenz zweier Orte aus Beobachtungen der Rectascensionsunterschiede des Mondes von benachbarten, im voraus bestimmten Sternen enthielt, durch den er diese arbeitend auf den meisten Sternwarten eingeführte Beobachtungen in's Leben rief. Die Astron. Nachr. verdanken ihm etwa 80 Mittheilungen, von denen sich die meisten mit Cometen beschäftigen, die für ihn, wie für *Olbers*, Lieblingsgegenstände seines Forschens waren. Er beobachtete jeden neuen Cometen, und diese Beobachtungen, alle mit dem Kreis-Micrometer gemacht, gehören zu den besten ihrer Art die wir haben. Ebenso zeichnen sich die von ihm berechneten Bahnen durch verständige Bestimmung der Größen: für, die Genauigkeit aus, bis zu welcher er sie ausstellte. Er strebte

nio nach eingebildeter Schürfe, scheute aber keine Arbeit um die Schürfe, welche aus den Beobachtungen verbürgt werden konnte, auch durch seine Rechnung zu erhalten.

Sein lebenswürdiger Charakter machte Jeden, mit dem er in Berührung kam, zu seinem Freunde. Heiter, versöhn-

lich und mild in seinen Ansichten und Urtheilen, gewann er Aller Herzen. Zu den näheren älteren Freunden, die um ihn trauern, gehören *Gauss*, v. *Lindenau* und *Encke*, denen sich der Herausgeber der Astronomischen Nachrichten in dieser Beziehung anschließen darf. S.

Beobachtungen des am 23^{ten} September entdeckten Cometen.

Herr *Wichmann* in Königsberg hat am 15^{ten} October, indem er nach dem von Herrn *de Vico* am 23^{ten} September entdeckten Cometen suchte (von dem der Entdecker, wahrscheinlich

durch Mondschein und schlechtes Wetter verhindert, keine weiteren Beobachtungen eingesandt hat) einen telescopischen Cometen gefunden, dessen Position er angibt:

October 15. 8^h39'19" m. Zt. Königsberg.

AR. ζ = a -12' 40"1

Decl. ζ = a -26 26,2

a ist ein Stern 9ter Größe, dessen genäherte Position

AR. 187°48'

Decl. +44 57.

Die tägliche Bewegung fand Herr *Wichmann*

in AR. +64'

in Decl. -65.

nen a und b verglichen, von denen b in B. Z. 463 und der Hist. Cel. p. 57 vorkömmt. Die scheinbaren Oerter dieser Sterne wurden angenommen:

12 Can. Ven. 12^h48'50"29 +39° 8' 48"3

a 9ter 12 53 54,07 38 13 23

b 8ter 12 55 10,61 38 10 21,5

Der Comet wurde auf der Altonaer Sternwarte von Herrn *Dr. Petersen* einmal mit 12 Can. Ven. und 4 Mal mit 2 Ster-

so erhielt *Dr. Petersen* folgende Positionen:

M. Alt. Zeit.

AR. ζ

Decl. ζ

6^h42' 19"7

193°11' 40"0

+38°20' 46"0 aus 1 Vergl. mit 12 Can. ven.

7 5 12,6

193 12 51,2

+38 20 aus 4 Vergl. mit a und b.

Die Sterne a und b konnten wegen ihrer Stellung zur Bestimmung der Declination des Cometen nicht benutzt werden.

Herr *Rünker* fand aus Vergleichungen mit b

Hamb. m. Zt.

Octbr. 21. 7^h5'18"3 193°12'46"1 +38°19'47"3

Der Ort des Cometen folgt aus diesen Elementen für September 23,5 berechnet.

AR. 129°10'

Decl. 64 17

Aus dieser Beobachtung und 2 Königsberger von Octbr. 15 und 16 berechnete Herr *Pownalky* folgenden ersten Entwurf der Elemente.

woraus erhellt daß der von Herrn *Wichmann* am 15^{ten} Oct. aufgefunden Comet, der von Herrn *de Vico* am 23^{ten} Sept. entdeckte ist.

S.

Durchgangsz. 1846 Octbr. 29,487 Berlin

Perihel 112°28'5

Ω 4 13,5

i 48 8,5

log q 9,90620

Direct.

Schreiben des Herrn *J. R. Hind* an den Herausgeber.

Mr. *Bishop's Observatory*, Regent's-Park, London 1846. October 20.

My dear Sir.

At four o' clock yesterday morning (October 18 16^h). I detected a telescopic comet in Coma Berenices. I compared the comet with β Leonis by instrumental comparisons and obtained the following positions:

	Greenw. M. T.	ζ App. AR.	ζ App. d.
October 18.	16 ^h 15'11"	11 ^h 59'49"1	+14°59'32"
—	17 6 17	11 59 57,5	+14 59 8

whence the diurnal motion in AR. is about $+4''$ (time) and that in declination $-11'$

At $16^h54^m16^s$ G. M. T. the comet preceded a star of the 9th. magnitude 33^s08 (time) and was North of it $4'26''$, by four observations with the wire-micrometer. Probably this star may be found in *Bezel* or *La-Lande*.

The instrumental positions are, only approximate.

The sky was perfectly overcast last night, so that I have only one set of observations for you.

I have made a few observations of *Le Verrier's* planet which I subjoin:

	Greenw. M. T.	AR. Planet.	δ .
Octbr. 3	$8^h 7^m 48^s$	$325^{\circ} 8' 9''$	$-13^{\circ} 28' 0''$
5	$7 32 45$	.....	$-13 28 41.4$
8	$9 43 24$	$324 3 20.5$	$-13 29 38.1$
18	$9 25 58$	$327 55 50.8$	$-13 32 13.9$

The positions of October 8 and 18 depend on the same star as the Berlin places: I have assumed the Mean AR. and Declination for 1846.0, exactly as employed in Mr. *Encke's* reductions.

I made the diameter of the planet $2''.529$ on October 8, by 8 measures with a double image micrometer, power 320.

The comet is much fainter than that of July 29, this might be partly owing to its low altitude and the morning twilight.

You will perhaps have heard that Mr. *Lassell* thinks he has discovered one satellite to the planet of *Le Verrier* and also a ring situated nearly at right angles to the parallel of declination. He employed his twenty feet reflector.

J. R. Hind.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber.

Mr. *Bishop's* Observatory, Regents-Park, London 1846. September 7.

My dear Sir.

The reductions of Observations connected with the observatory have so occupied me of late that I have not been able at present to complete my Calculations respecting *Tycho's* comet in 1590; they are however very nearly finished and I hope to send my results to you certainly at the beginning of next week.

I have satisfied myself that there is a very great likeness between the comets of 1231 and 1746. If we suppose the perihelion distance in 1746 rather less than the Earth's radius vector at the time of observation or about 0.95, the longitude of perihelion in 140° , the ascending node in 335° , the inclination 6° and the perihelion passage about Febr. 15, the general circumstances of the comets apparition related by *Kiudermann* will be pretty well represented. The path assign-

ned by this observer is by no means regular, probably there are errors of dates: nevertheless the general character of the orbit appears pretty decided.

I have recently made some rough calculations with the view of ascertaining how near to the planet Jupiter the first comet of *Brorsen* approached during the last revolution. Assuming Dr. *Brünnow's* elliptical elements (*Astr. Nachr.* Nr. 557) I find that at the passage of the descending Node April 20. in 1842, the comet was distant from Jupiter 0.1812 (the Earth's mean distance = 1): on May 5 the distance was 0.1014 and on May 20 it had decreased to 0.0498. Does not this appear to point out the cause of the actual form of the comet's orbit?

Schreiben des Herrn Geheimen Hofraths *Gauss* an den Herausgeber.

Göttingen 1846. October 22.

Gestern Abend habe ich den *Le Verrier'schen* Planeten am Meridiankreise beobachtet, und ich verhehle nicht, Ihnen das Resultat mitzutheilen:

1846 Oct. 21. $7^h52^m13^s.7$ G. A. = $327^{\circ}54'7''$ Abw. $-13^{\circ}32'50''$.

Die Beobachtungen stimmten noch immer sämmtlich sehr gut mit einer Kreisbahn.

Sternbedeckungen.

Herr Baron v. Senftenberg hat mir 3 auf seiner Sternwarte beobachtete Sternbedeckungen gesandt.

			m. Zt.	
1846 Sept. 1.	44 p' Sagitt.	Eintritt	10 ^h 43' 0 ^s	Baron v. Senftenberg
			10 42 58,8	Hackel
		Austritt	11 49 24,3	Hackel
1846. Sept. 10.	249 Tauri.	Eintritt	13 ^h 58' 3 ^m	Zt. Hackel
		Austritt	14 46 53	„ Hackel
			14 47 53	„ Pleiner

Wer von den Beobachtern sich in der Minute versehen hat, wird die Rechnung zeigen. Wahrscheinlich ist Herr Hackel's Minute richtig.

1846 Sept. 11.	104 Tauri.	Eintritt	16 ^h 39' 9 ^s	m. Zt. Hackel
			16 39 6,5	„ Pleiner

Herr Nobert in Greifswald hat gleichfalls die Bedeckung von 44 p' Sagitt. beobachtet.

1846 Sept. 1. 44 p' Sagitt. Eintritt 10^h 25' 52^s 3 m. Zt.
Er hält die Beobachtung auf 1^r sicher.

Auf der Altonaer Sternwarte ist beobachtet
1846 Sept. 1. 44 p' Sagitt. Eintritt 10^h 9' 0^s 8 m. Zt. Sievers
Auf der Hamburger Sternwarte

Eintritt	10 9 9,6	„ Rümker
—	— 9,6	„ Powalky
—	— 9,1	„ Niebour.

Name des Sterns.	W. C. Bond.	B.	M. Grah.	B.	G. P. Bond	B.	Mittel.	B.	
α Lyrae	42°22'	48°37'	2	48°28'	10	50°58'	3½	48°57'	35½
β Persel		49,46	2	48,12	14½	48,55	23	48,47	39½
γ Androm.		49,10	36	48,47	16½	49,20	10½	48,95	63
δ Can. Ven.						47,05	13½	47,05	13½
μ Urs. ma.		49,53	2			48,25	14½	48,40	16½
	42°22'	48°83'	62	48°29'	41	48°56'	63	48,60	168

Die Columnen B enthalten die Zahlen der Beob. Die mittleren Declinationen für Jan. 1. 1845 der dabei gebrauchten Sterne sind angenommen,

α Lyrae	38° 38'	33° 54'
β Persel	40 21	15,27
γ Androm.	41 34	58,71
δ Can. Ven.	42 16	36,51
μ Urs. ma.	42 11	61,70

Beobachtung des Le Verrier'schen Planeten.

Auf der Altonaer Sternwarte hat Herr Dr. Petersen am 21 und 27^{ten} October den Planeten am Meridiankreise beobachtet, die erste Beobachtung ist wegen Wolken und dunstiger Luft weniger gut.

Mond und Stern hat Herr Rümker an demselben Tage am Meridiankreise beobachtet.

	scheinb. AR.	scheinb. Decl.
Mond Rd. I	19 ^h 7' 22 ^s 71	U. R. —18° 42' 47 ^s 9
44 p' Sagitt.	19 12 47,67	—18 7 42,7

Die Declinationen sind von Refraction befreit.

Herr Brorzen in Kiel hat aus der Beobachtung des Hrn. Hind am 29^{ten} Juli, der Berliner vom 5^{ten} und der Bonner vom 12^{ten} August, folgende Bahn des am 29^{ten} Juli entd. Cometen berechnet, bei der auf alle kleine Correctionen Rücksicht genommen ist.

Durchgangszeit 1846 Mai 25,97793 Berlin	
Perihel 84° 48' 23 ^s 3	m. Aeq. Aug. 5.
Ω 161 32 0,9	f
i 57 43 40,5	
log q 0,1314317	
Rückläufig.	

Die mittlere Beobachtung wird auf —15⁴ in AR. und + 3,3 in Decl. dargestellt.

In dem in diesem Jahre herausgegebenen 2^{ten} Bande der Memoirs of the American Academy, New Series, wird die Breite der Sternwarte in Cambridge (Massachusetts) aus Beob. im ersten Vertical von den Herren W. C. Bond, Major Graham, und G. P. Bond, die im December 1844, und Januar 1845 gemacht, so bestimmt,

	M. Zt. Altona.	AR.	Decl.
October 21.	7 ^h 52' 14 ^o 0	327°54' 9 ^o 6:	—13°32' 52 ^o 2:
27.	7 28 28,3	827 51 35,6	—13 33 45,7

Beobachtungen und Elemente des am 23^{ten} September entdeckten Cometen.

Herr Rümker hat auf der Hamburger Sternwarte den von Herru de Vico am 23^{ten} Septbr. entdeckten Cometen, wie folgt beobachtet

	M. Zt. Hamburg.	AR.	Decl.	Beobh.
Octbr. 21	7 ^h 5' 18 ^o 3	193°12' 46 ^o 1	+38°19' 47 ^o 2	2
22	16 20 50,1	194 17 34,3	36 57 52,6	12
23	16 23 20,7	195 1 31,0	35 59 38,1	2
25	15 24 4,8	196 9 26,5	34 7 41,2	1

Die letzte Beobachtung ist unter Wolken gemacht und wenig zuverlässig.

Herr Porralky hat aus der Römischen Beob. von Sept. 23, der Königsberger von October 16, und der Hamburger von Octbr. 22 folgende Elemente berechnet, bei denen alle kleinen Correctionen schon angebracht sind.

Durchgangszeit 1846 Oct. 29, 7831

Perihel	9 ^h 34' 28 ^o	} scheinb. Aeq. Oct. 1.
Ω	4 40 13	
i	49 40 44	
log q	9,919380	
	Direct,	

Diese Elemente stellen den mittlern Ort auf

R — B.
in Länge + 7"
in Breite — 19

dar.

Die Zeit des Durchgangs ist wahrscheinlich Greenwicher mittlere Zeit.

S.

A n z e i g e.

Es ist wiederum bei mir ein vorzüglich schönes Exemplar der Astronomischen Nachrichten zum Verkauf deponirt. Es ist von Anfang an auf Velinspapier gedruckt. Die ersten 13 Bände sind in Juchten (Russia leather) mit goldnem Schnitt gebunden. Die

folgenden Bände sind angeheftet. Es enthält die ersten 24 Bände vollständig, und der Besitzer will es für 35 holländische Ducaten verkaufen.

S.

I n h a l t.

- (Zu Nr. 580). Schreiben des Herrn Professors Encke an den Herausgeber p. 49. —
 Schreiben des Herrn La Ferrier an den Herausgeber p. 53. —
 Recherches sur les mouvements d'Uranus par U. J. La Ferrier p. 53. —
 (Zu Nr. 581). Recherches sur les mouvements d'Uranus par U. J. La Ferrier, (Fortsetzung) p. 65. —
 (Beilage zu Nr. 581). Name des neuen Planeten p. 81. —
 Erste Beobachtungen von La Ferrier's Planeten p. 81. —
 Schreiben des Herrn Professors Argelander an den Herausgeber p. 83. —
 (Zu Nr. 582). Recherches sur les mouvements d'Uranus par U. J. La Ferrier, (Beschluß) p. 85. —
 F. G. B. Nicolai p. 91. —
 Beobachtungen des am 23ten September entdeckten Cometen p. 93. —
 Schreiben des Herrn Hind an den Herausgeber p. 93. —
 Auszug aus einem Schreiben des Herrn Hind an den Herausgeber p. 95. —
 Schreiben des Herrn Geheimen Hofraths Gauss an den Herausgeber p. 95. —
 Sternbedeckungen 97. —
 Beobachtung des La Ferrier'schen Planeten p. 97. —
 Beobachtungen und Elemente des am 23ten September entdeckten Cometen p. 99. —
 Anzeige p. 99. —

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 583.

N a c h r i c h t.

Da wegen des nothwendigen Abdruckes des Aufsatzes des Herrn *Le Verrier* über den von ihm entdeckten Planeten, der Abdruck der *Bessel'schen* Abhandlung unterbrochen werden mußte, so zeigte ich seitdem am Ende der Nummern an, daß die noch zu *Bessel's* Abhandlung gehörigen Nr. 578 und Nr. 579 nachgeliefert werden sollten. Demobemerachtet sind so viele Nachfrager nach diesen Nummern eingegangen, und gehen noch elo, daß ich es für öftlich halte auch am Anfange dieser Nummer zu erklären, daß Nr. 578 schon geliefert ist, und Nr. 579 bald folgen wird.

S.

Schreiben des Herrn Professors *Challis*, Directors der Cambrider Sternwarte, an den Herausgeber.
Cambridge Observatory 1846. Octbr. 21.

I am at length about to fulfil an intution which I formed long since of writing to thank you for the various Circulars which from time to time you have had the kindness to send to me. I have not failed to make use of them. I have taken a large number of observations of all the objects which I received information of and am now engaged in accurately reducing them for publication in the Cambridge series of observations, which I find to be a work requiring much time and labor.

My more immediate purpose in writing to you at present, is to give some account of observations which I undertook this summer in search of the recently discovered Planet. Mr. *Adams*, a young Cambridge mathematician, had for a long time turned his attention to the perturbations of Uranus, and to the autumn of last year communicated to me and to Mr. *Airy*, the Astronomer Royal, values which he had obtained of the heliocentric Longitude, Mass, eccentricity of orbit, and Longitude of Perihelion of a supposed disturbing Planet, revolving at a mean distance from the Sun about double that of Uranus. These results were deduced entirely from a consideration of perturbations of Uranus not otherwise accounted for. M. *Le Verrier* by an investigation published in June last, obtained almost precisely the same heliocentric Longitude which Mr. *Adams* had arrived at. This coincidence from two independent sources very naturally inspired confidence in the theoretical deductions, and accordingly Mr. *Airy* shortly after suggested to me the employing of the Northumberland Telescope of this Observatory in a systematic search after the planet. I commenced observing July 29. Unfortunately I was not then aware of the publication of hour XXI of the Berlin Star-maps, and consequently had to proceed

on the principle of comparison of observations made at intervals. On July 30 I recorded the approximate places of stars in a zone 9' in breadth, in such a manner as to be sure that none brighter than the 11th. magnitude escaped me, which a peculiar arrangement in the construction of the Northumberland Equatoreal enabled me to do. On August 4 I took the places of the brighter stars in a zone 80' broad, and among these recorded a place of the Planet. My next observations were on August 12, on which day I met with a star of the 8th. magnitude in the zone which I had taken on July 30, which did not then contain this star. This again was the Planet. So exactly had theory indicated the proper place for making the search, that in four days only of observing I had recorded two positions of the Planet. Also according to the principle of search I had adopted, the observations of two of those days (July 30 and Aug. 12) were sufficient to discover it. My time, however, was so occupied with comet reductions, and so little expectation had I of discovering the Planet by a brief search, that I was only just preparing to map the places of the stars to see what success I had had, when the announcement of the discovery reached me. My observations after August 12 were purposely made early in Right Ascension for the sake of being able to carry them on during a longer portion of the year. Accordingly I did not again meet with the Planet till September 29, on which day I saw for the first time the results of M. *Le Verrier's* last investigations. By these I was induced to return again to the theoretical position of the planet, and to endeavor to detect it by the appearance of a disk. In fact on the night of September 29, out of a very large number of stars whose approximate places I recorded, I fixed upon one which

appeared to me to have a disk, and which proved to be the Planet. On Octbr. 1. I had intelligence of Dr. Galle's discovery.

The foregoing account, while it shews that I cannot lay claim to any discovery, may perhaps be regarded with some degree of interest. In particular, the places which I have obtained for the Planet on Aug. 4 and Aug. 12, though they cannot pretend to great accuracy, for the present possess a value which they will lose when accurate observations have been continued a longer period. I have, therefore, thought it worth while to send them to you, and to describe in detail the manner in which they have been deduced, that an opportunity may be given of judging of the degree of confidence they deserve.

My observations were all made with the large Northumberland Refractor, and with a magnifying power of 170. On Aug. 4, the Hour-Circle being fixed, the Telescope was moved in declination, and the Transits were all taken at the same part of the field, at the toothed edge of the comb of a micrometer eye-piece. Differences of declination were measured by means of a graduated Sector-arc, which was read off

by a microscope-micrometer, one revolution of which is $10''$. The stars were accurately bisected by a fixed wire equatorially adjusted, but to gain time the micrometer was read off to integral revolutions, and by estimation to a fourth part of a revolution. The error of reading off in this way could hardly be more than $3''$, and the error of comparison with a single star might possibly amount to $6''$. On Aug. 12. the Telescope was absolutely fixed, and the zone, which was $9'$ in breadth, was limited by the field of view. The transits were taken at the toothed edge of the comb carefully adjusted, and the differences of declination were measured by revolutions of the eye-piece micrometer, read off in integral revolutions, and by estimation to a fourth part of a revolution, by means of the teeth of the comb. Occasionally, as it happened in the instance of the Planet, the tenth part of a revolution was estimated. The value of one revolution of this micrometer is $17''$, and I should therefore estimate the error of comparison with a single star, so far as it depended on error of reading off, to be at most $8''$. I now give the places of the Planet resulting from a comparison with every known star that was taken in the same series on each of the two days.

August 4.

Star of Comparison, and authority for its place.		Right Asc. of Planet	Decl. of Planet.
50 Capricorni	British Association Catalogue	$21^h 58^m 14^s.13$	$-12^{\circ} 57' 18''.4$..
	Bessel Z. 127 ... $21^h 37^m 13^s$	15.21	21.7 {
	British Assoc. Catalogue 7599	14.89	32.0
38 Aquarii	B. A. C. 7722	14.86	41.9 *
Bessel Z. 127 & Z. 129	... $21.59.10$	14.48	33.6
_____	127 & Z. 129 ... $22.5.6$	14.80	34.9
_____	127 ... $21\ 45\ 34$	14.69	28.4
_____	127 ... $21\ 34\ 54$	14.18	35.1
_____	127 ... $21\ 32\ 30$	14.94	30.2
_____	127 ... $21\ 48\ 50$	14.77	33.6

August 12.

Star of comparison		R. A. of Planet.	Decl. of Planet.
Bessel Z. 127	... $22^h\ 0^m\ 51^s$	$21^h 57^m 26^s.14$	$-13^{\circ} 1' 55''.2$
_____	127 and 129 $22\ 5\ 6$	25.98	64.0
_____	127 and 129 $22\ 8\ 15$	26.27	59.3
_____	127 and 129 $22\ 10\ 53$	26.05	61.6
_____	127 and 129 $22\ 11\ 18$	26.10	61.9
_____	127 ... $22\ 18\ 20$	25.99	62.7
_____	127 ... $22\ 19\ 26$	26.32	60.9
_____	127 ... $22\ 24\ 45$	26.35	54.4
_____	127 and 129 $22\ 32\ 7$	26.21	57.8
_____	129 ... $22\ 27\ 31$	25.99	65.2
_____	127 ... $22\ 36\ 51$	25.84	62.7
75 Aquarii	B. A. C. 7976	26.34	57.1

*) There can be little doubt that there is an error of $10''$ in these from error in the number of micrometer revolutions.

Not knowing whether *Beast's* place of 50 Capricorni or that of B. A. C. is preferable, I have adopted the mean of the two. The following are the places of the Planet given by the means of the above determinations.

	Greenw. m. t.	R. A.	Decl.
Aug. 4	13 ^h 36 ^m 25 ^s ...	21 ^h 58 ^m 14 ^s .70..	-12°57'32".2
12 13 3 26...	21 57 26,13..	13 2 0,2	

in which the errors of R. A. are probably not greater than those incident to results depending on single transits, and the errors of declination, according to the estimate already given, may amount to 3 and 4 seconds.

From these places, compared with recent observations

extending to Oct. 13. Mr. *Adams* has obtained the following results:

Distance of the Planet from the Sun	.....	30,05
Inclination of the orbit	.....	1°45'
Longitude of the descending node	.....	309 43
Heliocentric Longitude, Aug. 4.	.....	326 39

The present distance from the Sun is therefore about a tenth less than theory had predicted. Guided by these results I have been seeking for previous accidental observations of the Planet, but without success. The position at the date of the *Histoire Celeste* is now too near the Sun.

J. Challis.

Schreiben des Herrn Professors *Challis*, Directors der Cambridger Sternwarte, an den Herausgeber.
Cambridge Observatory 1846. Octbr. 29.

Sir,

I have the pleasure of transmitting to you some observations of the new Planet. They were all taken either with the Northumberland Equatoreal of this observatory, or with the meridian instruments. They are cleared of refraction, and in all respects completely reduced.

	Greenw. mean time.	R. A. of Planet.	Decl. of Planet.	
Octbr. 3	8 ^h 2 ^m 58 ^s	21 ^h 52 ^m 32 ^s .58	-13°28' 2".47	Equatoreal observation.
	10 22 45	52 32,22	28 4,20	— — —
5	10 57 13	52 24,24	26 47,17	— — —
8	8 43 27	52 13,29	29 43,42	Meridian observation.
	10 49 27	52 13,14	29 44,45	Equatoreal observation.
10	8 35 29	52 6,42	30 18,70	Meridian observation.
13	7 29 46	51 57,08	31 5,58	Equatoreal observation.
	8 23 31	51 56,90	31 8,70	Meridian observation.
15	8 15 34	51 51,05	31 37,48	— — —
16	8 11 35	51 48,43	31 53,96	— — —
17	7 56 21	51 45,92	32 4,68	Equatoreal observation.
	8 7 37	51 45,89	32 6,43	Meridian observation.
19	7 59 40	51 40,98	32 31,17	— — —
20	7 55 42	51 38,76	32 41,58	— — —
23	7 43 48	51 32,60	33 7,10	— — —

In all the Equatoreal observations the star of comparison was Nr. 7648 of the British Association Catalogue. I have determined the place of this star by six Transit & six Circle observations taken in the course of the present month to be as follows:

mean R. A. Jan 1. 1846	.....	21 ^h 50 ^m 5 ^s .94
mean Declination Jan. 1. 1846..	.....	-13°23' 55".62

These values are used in the reduction of the foregoing observations.

I found the apparent diameter of the Planet by micrometer measures taken Oct. 3 to be 3".07.

J. Challis.

Schreiben des Herrn Collegienraths *Müller*, Directors der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber.

Dorpat 1846. October 27.

Den *Le Verrier'schen* Planeten konnten wir der trüben Witterung wegen erst am 10^{ten} in einigen heitern Momenten anschauen, und erst am 20^{ten} war die Heiterkeit zur Zeit der Culminationen hinreichend, um gute Ortsbestimmungen zu erhalten.

Herr Dr. *Clausen* bestimmte ihn am Meridiankreise:

	AR. app.	Decl. app.
Octbr. 20	21 ^h 51' 39" 04	—13° 32' 40" 1
21	37,00	32 54,1
25	29,66	33 29,6
26	27,79	33 39,6

Am Refractor versuchte ich den Durchmesser zu bestimmen. Des tiefen Standes ungeachtet konnte ich doch schon mit 210mal. Vergrößerung ziemlich deutlich eine Scheibe wahrnehmen. Mit 600 mal. erhielt ich folgende Messungen:

	Dep. St.-Zt.		
Oct. 10	20 ^h 50'	2° 394	helle Fäden. 6 Ables.
10	21 20	2,300	helles Feld. 6 "
12	21 25	2,459	helles Feld. 6 "
20	21 0	2,347	helle Fäden 6 "
26	21 20	2,538	helles Feld. 12 "

Die Luftbeschaffenheit war am 26^{ten} die günstigste; der Planet ruhig und die Scheibe so gut begrenzt, als es bei nur 17^h Höhe möglich ist.

Sollte die Benennung des neuen Planeten nach dem Namen des Entdeckers nicht zu manchen Inconvenienzen führen? Werden die Zusammensetzungen mit centrisch, graphisch und dergl. sich so bequem als bisher gestalten? und wie soll verfahren werden in dem doch schon vorgekommenen Falle, daß Ein Astronom mehrere Planeten findet? *Le Verrier's* Name wird sicher auch dann nie untergehen, wenn sein Weltkörper einen Namen führt, der denen der übrigen Planeten analoger ist.

Müller,

Anmerkung. Der Name des neuen Planeten ist (siehe Beiträge zu Nr. 581) von Herrn *Arago* bestimmt, dem der Entdecker sein Recht den von ihm entdeckten Planeten zu benennen übertragen hatte. Mir scheinen die Zusammensetzungen mit centrisch und graphisch, deren der Herr Director der Dorpater Sternwarte erwähnt (abgesehen davon, daß sie wohl selten vorkommen werden) keine bedeutenden Schwierigkeiten der Einführung des gewählten Namens entgegenzusetzen, und sollte Herr *Le Verrier* noch einen zweiten Planeten entdecken, so steht ihm ja dann, wie jetzt, das Recht zu den Namen dieses zweiten Planeten zu bestimmen, bei welcher Bestimmung mag er sie selbst machen, oder einem Anderen übertragen, er gewis jede mögliche Verwechselung mit dem jetzt entdeckten Planeten vermeiden wird.

S.

Schreiben des Herrn *Hackel*, Astronomen auf der Freiherrlich Senftenberg'schen Sternwarte, an den Herausgeber.

Senftenberg 1846. October 24.

Ich habe die Ehre, Ihnen einige Positionen des *Le Verrier'schen* Planeten zu übersenden, welche mit einem Kreismicrometer des parallaktisch montirten Fernrohrs erhalten wurden.

Die Beobachtungen beginnen mit dem 9^{ten} October, als dem ersten heiteren Abende, an welchem ich, gestützt auf ihr Planeten-Circular und ein von mir entworfenes Kärtchen kleiner *Bezeff'schen* Zonensterne, an der bezeichneten Stelle

einen Stern 8ter Größe wahrnahm, der, wie die fertigesetzte Beobachtung am folgenden Abende zeigte, sich sofort als der neue Wandelstern erwies.

Der *Le Verrier'sche* Planet wurde an jenem und den darauf folgenden Abenden mit mehreren Sternen, entnommen der *Zone Bezeff's* (19, mehrfach verglichen; deren mittlere Oerter für 1846 Jan. 0 folgende sind:

Vergleichssterne x... (9.) Gr.	327° 44' 57" 05	—13° 41' 55" 9
— a... (9.) Gr.	328 1 43,32	—13 35 21,4
— b... (7,8) Gr.	328 11 43,58	—13 45 31,4
— c... (9.) Gr.	327 57 4,39	—13 26 13,7

Hiermit sind die Beobachtungen:

		M. Senftenb. Zt.		AR.		Decl.		Boob.	
1846.	October 9	9 ^h 24' 26 ^s 5	PL	= x + 16' 35 ^s 65		Pl.	= x + 11' 2 ^s 6	5	Hackel.
				= b - 10 6,15			= b + 14 38,4	—	
		9 46 34,3		= b - 10 0,75			= b + 15 6,8	1	Baron Senftenberg
	— 10	10 44 19,2		= b - 11 11,70			= b + 15 16,8	3	H. Baron.
		11 27 38,8		= x + 15 39,90			= x + 11 10,2	6	Hackel.
				= b - 11 7,85			= b + 14 34,4	9	
	— 11	9 6 30,9		= x + 14 58,05			= x + 10 32,4	6	
				= b - 11 45,80			= b + 14 8,5	6	
	— 13	7 58 39,3		= x + 13 25,65			= x + 9 56,7	5	
				= b - 13 22,20			= b + 13 23,6	10	
				= a - 3 16,05			= a + 3 39,7	5	
	— 14	9 9 49,9		= x + 12 37,65			= x + 9 50,4	5	
				= b - 14 1,50			= b + 13 17,1	6	
				= a - 4 5,55			= a + 3 23,5	3	
				= c + 0 40,35			= c - 5 40,6	4	
	— 17	8 26 3,5		= x + 10 38,10			= x + 9 18,7	6	
				= b - 16 8,4			= b + 12 38,0	6	
				= a - 6 4,2			Mitte	6	
				= c - 1 24,6			= c - 6 28,3	5	
	— 21	8 29 46,1		= x + 8 17,96			= x + 8 8,2	7	
				= b - 18 26,89			= b + 11 47,4	7	
				= a - 8 25,99			= a + 2 11,8	7	
				= c - 3 46,26			= c - 7 12,8	7	
	— —	9 6 3,3		= b - 18 7,50			= b + 13 2,1	1	Baron
				= a - 8 37,50			= a + 3 1,9	1	Senftenberg.

Daraus ergeben sich folgende scheinbare Oerter des *Le Verrier'schen* Planeten.

M. Senftenb. Zt.			AR. λ_0	Decl. μ_0	
1846.	October	9	9 ^h 24' 26 ^s 5	328° 2' 29 ^s 15	—13° 30' 29 ^s 6
				33,27	29,2
				38,74	0,8
—	10		10 44 19,2	328 1 27,60	—13 29 50,8
			11 27 38,8	33,28	30 22,1
				31,84	33,3
—	11		9 6 30,9	328 0 51,35	—13 30 59,9
				53,81	59,3
—	13		7 58 39,3	327 59 18,56	—13 31 35,7
				16,54	44,3
				22,37	18,1
—	14		9 9 49,9	327 59 30,47	—13 31 42,1
				37,05	50,8
				32,78	34,4
				39,92	30,8
—	17		8 26 3,5	327 56 30,25	—13 32 13,9
				29,58	30,1
				33,46	—
				34,10	18,7
—	21		8 29 46,1	327 54 9,35	—13 33 24,7
				10,33	20,9
				10,91	32 46,5
				11,68	33 3,4
—	—		7 52 18,3	12,75	mittelst des Passagenrohrs
—	—		9 6 3,3	29,72	—13° 32' 6 ^s 2
				—0,60	31 56,4
					a. H. Baron.

Bei allen diesen Beobachtungen gingen Planet und Stern *c* scheinbar unten; die Sterne *x* und *b* aber oben durch's Kreismikrometer, während *a* die Mitte des Sehfeldes einzuhalten schien.

Was die Beobachtung vom 10^{ten} October betrifft, so scheint sie sehr unsicher zu seyn, weil der Planet, nur 14°

vom Horizont entfernt, nur zwischen Wolken erhascht werden konnte.

Bei der Planetenbeobachtung vom 21^{sten} October durch Herrn Baron v. Senftenberg war der Himmel mit dünnen Cirrus bezogen.

P. Hackel.

Schreiben des Herrn J. R. Hind an den Herausgeber.

Mr. Bishop's Observatory, Regent's-Park, London 1846. November 2.

My dear Sir.

I send you the details of my calculations relating to the Comet of 1590, I think you will be of the same opinion as myself, that the resulting places are remarkably accordant, when we consider the means employed by Tycho in his observations.

I have not been able to see the comet found here on October 18. since that day: the weather has been uniformly cloudy in the morning. I hope you have had more success at Altona, and shall be very glad to receive your observations.

I have calculated the element of *De Vico's* Sixth Comet from the Rome observation of September 23, Mr. Wickmann's on October 15. and Mr. Petersen's on the 21. of the same month.

Time of Perihelion passage 1846. Oct. 29.74708 Grw.M.T.

Longitude of perihelion 98°35'49"9 True Equinox

Ascending Node 4 41 3.7 Nov. 0.

Inclination 49 41 17.1

Log. least distance .. 9.9193956

Motion — Direct.

The error in long. $\times$ cos lat. on October 15 = +12", Error in lat. = —5". The Co-ordinate constants for the true Equin. of November 0 are:

$$x = r.[9.9991563].\sin(\nu + 186^{\circ}56'50'')$$

$$y = r.[9.4735634].\sin(\nu + 108^{\circ}29'45'')$$

$$z = r.[9.9807954].\sin(\nu + 95^{\circ}51'36'')$$

The following ephemeris is computed from my elements for Noon, mean time at Greenwich.

1846	R. A.	Decl.	Log. Δ
Octbr. 29	13 ^h 13 ^m 43 ^s	+31° 0' 8"	0,0375
Novbr. 1	13 20 12	28 22,2	0,0528
4	13 26 5	25 49,5	0,0673
7	13 31 29	23 22,3	0,0809
10	13 36 29	21 0,2	0,0936
13	13 41 10	18 43,0	0,1053
16	13 45 35	16 30,5	0,1161
19	13 49 46	14 22,5	0,1261
22	13 53 45	12 18,7	0,1352
25	13 57 33	10 19,0	0,1434
28	14 1 11	8 23,2	0,1510
Decbr. 1	14 4 39	6 31,1	0,1577

We have made the following observations of *Le Verrier's* planet.

Greenw. M. T.	AR.	δ
Oct. 18 9 ^h 25 ^m 58 ^s	327°55'50"8	—13°32'13"9 5 obs.
20 9 54 10	327 54 46,0	—13 32 37,7 6 "
30 8 1 37	327 50 41,9	—13 33 54,6 5 "

These places are obtained by micrometrical comparisons with the Berlin star, assuming *Encke's* mean place. I believe the observations are very accurate.

J. R. Hind.

On the Comet of 1590.

The Comet of 1590 was observed by *Tycho Brahe* at Uraniburg. Pingré has published a part of the observations in his *Cometography* t. I. p. 554 and it is this series that I have reduced and calculated. The table given by Pingré contains the apparent times of observation, the distances of the comet from the stars of comparison the comets declinations for the same times as the distances, its altitude for nearly every observation and frequently its Azimuth from the South towards the West. For the positions, I have employed the distances from stars duly corrected for refraction and pa-

allax and the comet's declinations corresponding to these distances similarly corrected. Two observations were made on the meridian March 11 and 12, these I have reduced in the usual manner assuming the latitude of Uraniburg 55°54'26" and applying the mean refraction and the parallax in Altitude.

I first calculated the following ephemeris from *Carlisle's* Solar Tables 1833 supposing the difference of meridians between Milan and Uraniburg as given in the *Connaissance des Temps* for 1846.

For midnight, Mean Time at Uraniburg.

1590 New Style.	☉'s True Long. from True Equinox.	Log. Rad. Vect. of Earth.	Sideral Time.	Equation of Time. (Add to App. Time.)
March 5	345° 8' 21"	9,9972982	10 ^h 53' 19.6	11 ^m 56.6
6	346 8 13	9,9974172	10 57 16.2	11 42.0
7	347 8 4	9,9975363	11 1 12.7	11 27.0
8	348 7 53	9,9976555	11 5 9.3	11 11.5
9	349 7 40	9,9977749	11 9 5.8	10 55.7
10	350 7 24	9,9978944	11 13 2.4	10 39.5
11	351 7 6	9,9980141	11 16 58.9	10 23.0
12	352 6 46	9,9981343	11 20 55.4	10 6.4
13	353 6 23	9,9982550	11 24 52.0	9 48.9
14	354 5 58	9,9983760	11 28 48.6	9 31.5
15	355 5 31	9,9984977	11 32 45.1	9 13.8
16	356 5 1	9,9986202	11 36 41.7	8 55.8

The apparent obliquity of the Eclipse = $23^{\circ}29'25''$

For the places of the comparison stars I have proceeded as follows:

β Andromedæ. Place by Fund. Astron. Proper motions by comparison of *Bradley* with the last Greenwich Catalogue. Annual P. M. in AR. = $+0^{\circ}0149$ (time); in δ = $-0^{\circ}024$.

α Arietis. Place from Tab. Region. Proper motions from *Argelanders*.

β Trianguli. Position from Fund. Astron. Proper motions by comparison of *Bradley* and last Greenwich Catalogue. P. M. in AR. = $+0^{\circ}0137$; in δ = $-0^{\circ}043$.

β Persel. Place from Fund. Astron. Proper motion in AR. from F. A. and *Piazzi* = $-0^{\circ}0049$. Proper motion in δ from F. A. and last Greenwich Catalogue = $+0^{\circ}019$.

α Persel. Place and proper motions from the Nautical Almanac 1848.

α Tauri. Position and proper motions as for α Arietis.

β Aurigæ. AR. from *Piazzi*; p. M. from *Piazzi* and Greenwich = $-0^{\circ}0037$ Declination from F. A.; P. M. from *Bradley* and *Piazzi*.

For computing the apparent places of the stars on the days of observation I found.

	Log A.	Log B.	Log C.	Log D.
March 6,5	—1,2607	+0,6906	—8,8591	+0,7522
16,5	—1,2725	+0,1456	—8,7429	+0,7402

Hence the following positions of the comparison stars:

1590		Apparent Right Ascension.	Apparent North Polar Distance.
March 5	α Arietis	26° 3' 47"	68° 31' 21"
6	α Arietis	26 3 47	68 31 21
—	β Androm.	11 45 41	56 34 48
—	β Trianguli	26 21 30	56 59 59
7	α Persel	43 52 56	41 40 41
—	α Tauri	63 7 26	74 24 0
8	β Persel	40 27 53	50 41 45
10	β Aurigæ	82 22 24	45 12 16
11	—	82 22 24	45 12 16
12	—	82 22 24	45 12 16
13	—	82 22 23	45 12 16
14	—	82 22 23	45 12 16
16	—	82 22 22	45 12 16

In the Calculation of the corrections for refraction and parallax to the observed distances, I have employed a very convenient formula deduced by Mr. *Main*, and published by him in the memoirs of the Astronomical Society. (In the monthly notice for January 1846 it is wrongly printed.) Putting Z

and z for the apparent Zenith distances of the Comet and star, α .tan. Z and α .tan. z for their refractious at such distances, π for the horizontal parallax of the Comet and d for the observed distance then the correction to this distance with its proper sign will be,

$$(x - \pi \cdot \cos Z) \cdot \left(\frac{\cos z}{\cos Z \cdot \sin d} - \cotan d \right) + a' \left(\frac{\cos Z}{\cos z \cdot \sin d} - \cotan d \right)$$

I have used *Tycho's* zenith distances for the comet; those for the star, I obtained by direct calculation. The horizontal parallax was taken from the following ephemeris de-

duced from *Halley's* elements and adopted to midnight, mean time at Uraniburg.

1590 New Style.	H. A.	Decl.	Log. Δ	$497^{\circ}8' \times \Delta$	Log. $\frac{\Delta}{\text{Hor. Parallax}}$
March 5	0 ^h 41 ^m 34 ^s	+24° 35' 4	9,4312	134,4	1,5022
6	1 9 48	28 46,9	9,4632	144,6	1,4702
7	1 35 32	32 3,4	9,4992	157,1	1,4342
8	1 58 33	34 32,3	9,5366	171,3	1,3967
9	2 18 51	36 23,5	9,5740	186,7	1,3593
10	2 36 37	37 46,3	9,6105	203,0	1,3229
11	2 52 6	38 48,0	9,6454	220,0	1,2879
12	3 5 36	39 34,1	9,6788	237,6	1,2546
13	3 17 24	40 8,7	9,7104	255,6	1,2230
14	3 27 46	40 34,9	9,7403	273,8	1,1931
15	3 36 55	40 54,8	9,7686	292,2	1,1647
16	3 45 1	41 10,0	9,7954	310,8	1,1379

In computing the corrections to the observed declinations for refraction and parallax, I employed the formulae given in the Introduction to the Greenwich observations for 1836.

The next table contains the Uraniburg Mean Time of

observation diminished by $497^{\circ}8' \times \Delta$, the comet's corrected distances from the state of comparison and its final places obtained as before remarked from the declinations and distances. The two meridian observations are also inserted.

(Beobachte folgt).

Fernere Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten.

Altona. Meridiaubeobachtungen.					Hamburg. Meridianbeobachtungen.				
Novbr. 2	7 ^h 4' 47 ^m 2	327° 50' 15"	—13° 34' 12"	1	Octbr. 17	8 ^h 8' 6 ^m 7	327° 56' 27 ^m 6	—13° 32' 9 ^m 5	
— 3	7 0 50,7	327 50 1,5	—13 34 13,2		— 21	7 52 13,5	— 54 6,7	13 32 55,9	
— 15	6 43 43,9	327 51 4,7	—13 33 47,8		— 27	7 28 28,1	— 51 35,3	13 33 48,0	
— 16	6 9 49,8	327 51 24,0	—13 33 41,4		Novbr. 2	7 4 46,8	— 50 5,8	13 34 13,8	
— 17	6 5 54,6	327 51 43,5	—13 33 33,5		— 3	7 0 50,5	— 50 0,9	13 34 15,1	
					— 10	6 33 19,2	— 50 1,5	13 34 11,5	
					— 15	6 13 43,7	— 51 1,6	13 33 45,9	
					— 16	6 9 49,3	— 51 23,5	13 33 40,7	
					— 17	6 5 54,5	— 51 40,9	13 33 34,2	
					— 21	5 50 17,8	— 53 26,0	13 32 56,0	
Göttingen. Meridiaubeobachtungen.									
Octbr. 21	7 ^h 52' 13 ^m 7	327° 54' 7"	—13° 32' 50"	1					
Novbr. 3	7 0 50,7	327 50 3,5	—13 34 13,1						

S.

Inhalt.

(Zu Nr. 583.) Nachricht p. 101. —

Schreiben des Herrn Professors Challis, Directors der Cambridger Sternwarte, an den Herausgeber p. 101. —

Schreiben des Herrn Professors Challis, Directors der Cambridger Sternwarte, an den Herausgeber p. 103. —

Schreiben des Herrn Collegienraths Wadler, Directors der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber p. 107. —

Schreiben des Herrn Nachli, Astronomen auf der Freiberlich Seuffenberg'schen Sternwarte, an den Herausgeber p. 107. —

Schreiben des Herrn Hind an den Herausgeber p. 111. —

Fernere Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten p. 115. —

Altona 1846. November 26.

(Nr. 579 wird nachgeliefert.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 584.

Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber.
Genève, le 18 Septembre 1846.

J'ai l'honneur, Monsieur, de vous communiquer la suite de mes observations de la comète *Bida*, ainsi que les calculs des orbites décrites par les deux noyaux et ceux des perturbations que la comète a éprouvées pendant la durée de son apparition par l'action des planètes, Jupiter, Mars, la Terre et Vénus.

Permettez-moi d'abord de rectifier une erreur de date, qui s'est glissée dans la lettre que vous avez insérée dans le Nr. 556 de votre journal. L'époque de l'observation du 26 Décbr. est

6^h19^m57^s.45 t. moyen de Genève, et non pas 7^h19^m47^s.7, comme je l'avais d'abord indiquée. Cette erreur provient de ce que j'avais mal copié l'heure sidérale du registre des observations originales.

Voici maintenant, pour le noyau primitif, les différences que j'ai observées en ascension droite et en déclinaison entre la comète et l'étoile de comparaison; ces différences sont déjà corrigées de l'effet de la parallaxe et de la réfraction.

	L. moyen Genève.	Diff. AR. Com. — étoile.	Diff. Décl. Com. — étoile.	Nombre de comp.	Etoile de comparaison
Mars 3	8 ^h 12 ^m 38 ^s .3	—33 ^s 11 ^s .6	—9 39 ^s .1	6	n, 267 Zone à 3 ^h 30 ^m 21 ^s .98 — 9° 2' 58 ^s .1
13	8 29 39,6	— 8 54,5	—5 3,6	5	o 271 Zone à 4 43 29,52 — 12 12 46,6
16	8 33 1,2	+42 11,9	+3 23,4	6	p = 4 k Lièvre
19	7 50 56,7	+40 21,9	—3 56,4	6	q, position approx. 5 32 17 — 13 37
21	8 3 9,3	+39 26,6	+9 27,6	6	r = 16 x Lièvre
22	8 15 50,9	—19 18,1	—8 6,7	6	a. { 214 Zone à 6 1 37,59 — 14 0 10,4 263 „ à 6 1 56,04 — 14 0 10,4 272 „ à 6 1 8,25 — 14 0 15,5
30	8 20 52,7	— 9 27,5	+1 31,5	7	t 272 „ à 7 9 3,79 — 14 30 14,5

Quoique la comète parut encore brillante le 30 Mars, je n'ai pas réussi à obtenir des observations postérieures, soit à cause du temps, qui a été presque constamment couvert pendant tout le mois d'Avril, sauf pendant un ou deux jours aux environs de la pleine lune, soit à cause d'une absence que j'ai faite vers le milieu de ce mois. Quant au noyau secondaire, j'ai pu l'observer jusqu'au 22 Mars, quoique son éclat ait diminué très-rapidement depuis la mois de Février. Du 26 Février au 3 Mars la diminution a déjà été très-sensible; le 13 Mars, par la pleine lune, le noyau secondaire était tout

à fait invisible, tandis que le noyau primitif était assez brillant, pour que l'observation put se faire sans difficulté. Le 15 Mars, le nouveau noyau était tellement faible, qu'au commencement des observations la proximité d'une petite étoile de 10 grandeur le rendait presque invisible, et qu'il fallait cacher cette étoile sous un fil pour rendre l'observation possible. Enfin, le 22 Mars, l'éclat du noyau secondaire avait diminué au point, qu'on pouvait à peine le distinguer du fond du ciel.

Les positions relatives des deux noyaux, que j'ai observées pour ces derniers jours, sont:

	L. moyen Genève.	Diff. AR. ancien — nouveau.	Diff. Décl. ancien — nouveau.	Distance apparente.	Angle de position.
Mars 3	8 ^h 12 ^m 6 ^s	+ 4 ^s 33 ^s .6	—7 36 ^s .3	530 ^s .4	30° 36'
16	8 33.0	+ 8 54,6	— 8 46,4	740,4	44 41
19	7 50,9	+ 9 53,5	— 9 2,3	791,7	46 46
21	8 3.1	+10 29,6	— 8 42,9	803,9	49 30
22	8 15.8	+10 46,8	— 8 24,9	805,7	51 10

Je passe maintenant aux calculs que j'ai faits pour la détermination des orbites. J'ai commencé par calculer suivant la méthode de *Gauss* l'orbite elliptique décrite par chaque

noyau, en parlant des positions observées le 10 Février, le 26 Février et le 21 Mars. Les positions des étoiles, avec lesquelles la comète a été comparée ces jours-là, ont été prises,

	AR. moyenne 1846,0	Déclia. moyenne 1846,0
f	23° 14' 20",1	— 3° 24' 9",7
m	43 0 30,1	— 7 47 43,8
r	87 20 54,0	— 14 12 2,2

Les éléments obtenus pour l'orbite de chacun des noyaux sont les suivants.

	Noyau primitif.	Noyau secondaire.
Passage au Périhélie, t. moyen Genève, Février	10,9553	Février 11,0626
Log. du demi grand axe	0,5402862	0,5426470
Log. distance périhélie	9,9326432	9,9326873
Angle de l'excentricité	48° 52' 3",6	48° 55' 56",1
Inclinaison	12 32 21,2	12 33 18,4
Longitude du Nœud	245 58 27,5	245 56 20,5
Longitude du Périhélie	109 3 50,9	109 3 58,2
	équinox. moyen 1846,0	

Ces éléments représentent d'une manière assez satisfaisante les observations comprises entre le 10 Février et le 21 Mars, surtout si en prend en considération qu'une partie des écarts peut être attribuée à l'incertitude sur les positions des étoiles

de comparaison. Mais, si on suppose, comme c'est naturel, que les positions observées au mois de Décembre doivent être comparées à l'orbite décrite par l'ancien noyau, on trouve des différences considérables, ainsi que le tableau suivant le montre.

		Noyau primitif.		Noyau secondaire.	
		Long. Calc. — Observ.	Lat. Calc. — Observ.	Long. Calc. — Observ.	Lat. Calc. — Observ.
1845	Décembre	26 — 2' 33",1	— 55",7		
		27 — 2 22,6	— 1' 0,3		
		29 — 2 1,9	— 56,6		
		31 — 1 59,7	— 1 0,7		
			— 12,7		
1846	Février	3 — 0,4	— 12,7		
		10 — 1,2	+ 0,8		
		11 + 6,4	— 13,6	— 0",4	+ 0",1
		12 — 9,3	— 7,3	— 1,4	— 12,5
		17 + 4,2	— 7,1	+ 8,9	— 9,6
		18 + 12,6	— 4,5	+ 14,0	— 11,4
		19 — 6,4	— 12,1	— 7,9	— 12,4
		20 — 0,6	— 9,6	+ 3,5	— 12,9
		26 — 3,5	+ 0,9	— 1,1	+ 0,5
	Mars	3 — 1,5	+ 1,6	— 15,6	— 3,5
		13 — 6,6	+ 10,7		
		16 — 0,3	— 5,7	— 0,5	+ 1,0
		21 — 0,8	— 1,0	— 0,7	0,0
		22 + 6,5	— 9,0	+ 7,5	+ 5,0
		30 + 31,2	— 3,5		

Les observations du 22 Février et du 19 Mars n'ont pas pu être comparées avec les éléments, les étoiles de comparaison n'ayant été retrouvées dans aucun catalogue.

Il me paraît difficile de supposer que le développement de la comète soit un fait récent, c'est à dire, qu'il se soit opéré les premiers jours de l'année, quelques jours avant le passage au périhélie. En effet, dans ce cas, on ne pourrait l'expliquer que par une action analogue à celle qui dans beaucoup de comètes produit le développement de la queue, lorsqu'elles sont dans le voisinage de leur périhélie; cette action, comme Bessel l'a montré lors du dernier retour de la comète de Halley peut être envisagée comme une force péculaire exercée par le Soleil, en vertu de laquelle les molécules

de la comète, d'abord attirées vers cet astre, seraient repoussées ensuite dans la direction opposée. Si la formation du nouveau noyau était due à une cause analogue, ce noyau aurait dû être placé relativement au Soleil, comme le sont les queues de comètes, c'est à dire, en opposition, sur le prolongement du rayon vecteur; au lieu de cela, à l'époque du passage au périhélie, le nouveau noyau était placé perpendiculairement au rayon vecteur de l'ancien. L'existence du nouveau noyau remonte peut-être à une époque beaucoup plus ancienne, et même la circonstance qu'il n'a pas été aperçu dans les apparitions précédentes de la comète ne peut pas être regardée comme une preuve irrécusable de sa non-existence. En effet les variations d'éclat considérables qu'a

présentées ce noyau secondaire dans l'espace de peu de jours, et que l'on a observées fréquemment aussi dans d'autres comètes, semblent indiquer que l'éclat de ces astres ne varie pas seulement en fonction de leur distance au Soleil et à la terre, mais que des causes inconnues peuvent modifier considérablement leur éclat intrinsèque. Ces causes auront pu dans le dernier retour au périhélie développer l'éclat du noyau secondaire, au point de le rendre visible; la comète se trouvait en outre dans une position très-favorable à l'observation; dans les apparitions précédentes, au contraire, le noyau secondaire était peut-être trop faible pour que l'on pût s'apercevoir de son existence.

Dans tous les cas, que l'existence du nouveau noyau soit récente ou ancienne, la comète de Biela doit être maintenant considérée comme un astre double, ou comme un astre accompagné d'un satellite, et par suite, en supposant la matière cométaire dotée de la faculté d'attraction, chacun des deux noyaux doit avoir un mouvement de révolution autour de leur centre commun de gravité, en sorte que la courbe qu'il décrit autour du Soleil n'est plus une ellipse, mais une courbe épicycloïdale. La question est de savoir, si, vu l'extrême petitesse des masses cométaires, l'arc parcouru par chacun des noyaux pendant la durée de l'apparition diffère de l'ellipse qu'il aurait décrite suivant les lois de Képler, s'il avait été seul, d'une quantité appréciable aux observations.

Pour arriver à la solution de cette question, il est évident qu'il faut d'abord corriger les lieux observés des déviations produites par des causes étrangères à l'action réciproque des deux noyaux, et qu'il faut en particulier tenir compte des

perturbations exercées par celles des planètes, dont l'action aura pu être sensible, soit à cause de leur masse, soit à cause de leur distance. J'ai calculé en conséquence les perturbations produites pendant la durée de l'apparition par Jupiter, Mars, la Terre et Vénus. Les perturbations produites par Mars n'étant sensibles qu'au commencement de l'apparition, époque à laquelle la comète était à une distance 0,3 de cette planète, je n'ai calculé ces dernières que jusqu'à l'époque du passage au périhélie. J'ai fait usage des formules de la Mécanique Céleste, en calculant les variations des éléments pour chaque degré de l'anomalie excentrique depuis 330° jusqu'à 30° . Les positions des planètes perturbatrices ont été tirées des Ephémérides de Berlin et leurs masses ont été adoptées comme suit: Jupiter $\frac{1}{1050}$, Mars $\frac{1}{3560330}$, Terre $\frac{1}{355350}$, Vénus $\frac{1}{4071550}$. Les variations du moyen mouvement, de la longitude de l'époque, de la longitude du périhélie et de l'excentricité sont renfermées dans le tableau suivant, dans lequel, pour abrégér, je n'ai indiqué que les sommes des perturbations produites par toutes les planètes perturbatrices; ces sommes sont désignées pour les différents éléments par Σd , Σd_e , Σd_p . Ce tableau ne renferme pas les variations des éléments qui déterminent la position du plan de l'orbite, parce que ces variations sont si petites qu'elles peuvent être négligées; je me suis assuré, en effet, que les altérations correspondantes de la longitude et de la latitude géocentriques ne dépassaient pas une fraction de seconde. Les calculs des perturbations ont été faits à double par Mr. *Emile Gautier* et par moi; l'obligeante coopération de Mr. *Emile Gautier* est ainsi une garantie de plus pour leur exactitude.

α .	Σd .	Σd_e .	Σd_p .	Σd .	temps moyen Genève.
330 ^o	+0 ^o 000.85	-0 ^o 186	-0 ^o 161	-0.000.000.298	1845 Décembre, 17,74
331	.39	.153	.125	.284	20,00
332	.59	.122	.095	.257	22,22
333	.56	.093	.069	.223	24,40
334	.47	.067	.047	.181	26,54
335	.40	.045	.028	.140	28,63
336	.29	.024	-0 ^o 011	.097	30,70
337	.18	-0 ^o 005	+0 ^o 004	.055	1846 Janvier 1,73
338	+0.000.04	+0 ^o 012	.015	-0.000.000.004	3,72
339	-0.000.10	.028	.025	+0.000.000.043	5,68
340	.21	.041	.035	.078	7,61
341	.34	.053	.046	.118	9,52
342	.48	.064	.053	.169	11,39
343	.58	.074	.061	.206	13,24
344	.71	.081	.070	.239	15,06
345	.79	.091	.078	.268	16,85
346	.88	.100	.086	.293	18,63
347	.99	.107	.093	.327	20,39
348	0.001.09	.115	.102	.358	22,12
349	.17	.122	.109	.388	23,84
350	.28	.128	.118	.411	25,54
351	.36	.136	.126	.436	27,23

n.	$\Sigma a.$	$\Sigma d.$	$\Sigma \delta m.$	$\Sigma d.$	temps moyen Genève.
352°	-0°001.45	+0°141	+0°134	+0.009.000.457	1846 Janvier 28,90
353		147	143	.484	30,56
354	1.63	153	151	.510	Février 1,21
355	1.74	158	160	.539	2,85
356	1.84	165	170	.569	4,49
357	1.93	170	179	.599	6,11
358	2.03	177	189	.619	7,74
359	2.15	183	198	.649	9,36
360	2.23	188	208	.670	10,98
1	2.40	194	219	.715	12,69
2	2.50	200	231	.743	14,21
3	2.62	205	242	.766	15,84
4	2.73	211	253	.793	17,47
5	2.85	217	266	.825	19,10
6	2.97	222	280	.854	20,74
7	3.08	228	293	.876	22,39
8	3.23	235	308	.910	24,05
9	3.34	241	322	.937	25,72
10	3.45	248	338	.962	27,41
11	3.58	254	353	.000.000.983	Mars 1,11
12	3.70	262	373	.000.001.015	2,83
13	3.82	269	390	1.043	4,56
14	3.93	278	409	1.062	6,32
15	4.02	285	427	1.069	8,10
16	4.10	293	447	1.086	9,89
17	4.15	304	467	1.082	11,71
18	4.18	312	486	1.078	13,56
19	4.16	323	505	1.062	15,44
20	4.11	332	523	.000.001.033	17,34
21	4.05	342	537	.000.000.992	19,27
22	3.96	349	549	.939	21,23
23	3.81	356	557	.884	23,22
24	3.64	359	560	.817	25,25
25	3.44	360	559	.747	27,32
26	3.23	358	554	.676	29,42
27	3.03	356	545	.603	31,55
28	2.81	350	531	.536	Avril 2,73
29	2.63	340	517	.480	4,95
30	-0.002.47	+0.327	+0.499	+0.000.000.429	7,20

J'ai déduit de ce tableau les corrections qu'il faut appliquer aux valeurs moyennes des éléments, savoir à celles qui correspondent à l'époque du passage au périhélie, pour avoir les valeurs vraies ou troublées à différentes époques prises pendant la durée de l'apparition. J'avais d'abord calculé ces corrections de 3° en 3° d'anomalie excentrique; mais ayant reconnu que cet intervalle était trop grand pour la partie de l'orbite dans laquelle la comète était très-voisine de la terre, j'ai calculé les corrections de degré en degré dans cette partie, qui s'étend de 15° à 30° d'anomalie excentrique. Ces cor-

rections, δn , δs , δx , δe , pour les différents éléments sont renfermées dans le tableau suivant, qui contient en outre les corrections, δm , de l'anomalie moyenne, et les corrections δl , δb de la longitude et de la latitude géocentriques. Le signe de ces dernières corrections doit être entendu de la même manière que pour les éléments, c'est-à-dire que ces corrections doivent être ajoutées algébriquement aux longitudes et aux latitudes calculées avec les valeurs que les éléments avaient à l'époque du passage au périhélie, pour avoir les longitudes et les latitudes troublées.

n.	$\delta n.$	$\delta s.$	$\delta x.$	$\delta e.$	$\delta m.$	$\delta l.$	$\delta b.$	t. moyen Genève.
330°	+0°023.0	-1°54.5	-1.994	-0.000.006.71	+1°165	+6°33	-1°35	1845 Décbr. 17,74
333	.024.7	2.363	2.330	7.51	0.927	+6.60	-1.63	24,40
336	.026.0	2.533	2.443	7.99	0.713	+6.87	-1.85	30,70
339	.026.3	2.514	2.418	8.07	0.546	+6.93	-1.95	1846 Janvier 5,68

u.	da.	da.	dw.	de.	dm.	dl.	dh.	t. moyen Genève.
342 ^o	+0°25.5	-2°374	-2,298	-0.000.007.77	+0°417	+6°83	-1°97	1846 Janvier 11,39
345	,023.6	2,141	2,102	7.11	0,319	+6,41	-1,84	16,85
348	,020.8	1,831	1,832	6.18	0,242	+5,79	-1,62	22,12
351	,017.1	1,456	1,491	4.98	0,179	+4,93	-1,30	27,23
354	,012.6	1,023	1,075	3.57	0,121	+3,81	-0,90	Février 1,21
357	+0.007.3	-0.539	-0,581	-0.000.001.90	+0,062	+2,17	-0,44	6,11
360	0.000.0	0.000	0,000	0.000.000.00	0,000	0,00	0,00	10,98
3	-0.007.4	+0.590	+0,675	+0.000.002.18	-0,103	-3,03	+0,51	15,84
6	,015.7	1,232	1,455	4.60	0,297	-7,28	+1,32	20,74
9	,025.2	1,926	2,357	7.28	0,607	-13,16	+2,59	25,72
12	,035.8	2,680	3,395	10.21	1,046	-21,36	+4,01	Mars 2,83
15	,047.4	3,500	4,594	13.35	1,644	-32,48	+5,22	8,10
16	,051.4	3,789	5,031	14.43	1,881	-36,87	+5,40	9,89
17	,055.6	4,087	5,488	15.51	2,137	-41,52	+5,38	11,71
18	,059.7	4,396	5,965	16.59	2,412	-46,40	+5,05	13,56
19	,063.9	4,713	6,460	17.66	2,706	-51,31	+4,36	15,44
20	,068.0	5,041	6,974	18.71	3,017	-56,31	+3,48	17,34
21	,072.1	5,378	7,504	19.72	3,345	-60,52	+2,11	19,27
22	,076.1	5,723	8,047	20.69	3,689	-64,40	+0,27	21,23
23	,080.0	6,075	8,600	21.60	4,046	-67,47	-1,65	23,22
24	,083.8	6,433	9,159	22.45	4,413	-69,50	-3,89	25,25
25	,087.3	6,792	9,718	23.23	4,790	-70,32	-6,14	27,32
26	,090.6	7,151	10,274	23.94	5,174	-70,67	-8,14	29,42
27	,093.8	7,509	10,824	24.58	5,562	-69,50	-10,00	31,55
28	,096.7	7,862	11,362	25.15	5,955	-66,98	-11,77	Avril 2,73
29	,099.4	8,207	11,886	25.66	6,351	-64,18	-12,77	4,95
30	-0.102.0	+8.540	+12,394	+0.000.026.12	-6,754	-61,27	-13,52	7,20

Quoique l'incertitude sur la position de la plupart des étoiles de comparaison ne permettait pas encore d'attribuer aux positions observées de la comète toute l'exactitude, dont les observations sont susceptibles, j'ai été curieux d'examiner jusqu'à quel point les positions du noyau primitif corrigées de l'effet des perturbations s'accordaient dès à présent avec une orbite elliptique, lorsque cette orbite était calculée au moyen de 3 lieux aussi distants que possible les uns des autres. J'ai pris dans ce but pour premier lieu, un lieu normal déduit des observations des 27, 29 et 31 Décembre; un second lieu normal était déduit des observations du 17 et du 18 Février; enfin le troisième lieu était fourni directement par les observations du 21 Mars. Les longitudes et les latitudes géocentriques avaient été préalablement corrigées de l'effet des perturbations, en leur appliquant en signe contraire les corrections déduites du tableau précédent.

Les éléments que j'ai obtenus sont:

Passage au périhélie 1846 Février 11,00476 t. m. Genève.

Log. demi-grand axe	0,5471002
Log. distance périhélie	9,9327011
Excentricité	49° 12' 25"
Inclinaison	12 34 53,47
Longitude du Noeud	245 54 38,80 équino. moyen
Longitude du Périhélie	109 2 20,10 1846,0

La comparaison de ces éléments avec les observations donne les erreurs suivantes, en tenant compte des perturba-

tions; les erreurs en longitude n'ont pas été transformées en arcs de grand cercle.

		Longitude		Latitude	
		Calcul	Observ.	Calcul	Observ.
1845	Décembre 26	-	5°6	-	6°0
	27	+	3,0	+	1,0
	29	+	6,3	+	2,5
	31	-	2,7	-	3,5
1846	Février 3	-	1,8	+	11,9
	10	-	8,6	+	16,7
	12	-	1,5	+	1,0
	18	-	17,4	+	0,0
	17	-	3,7	-	0,9
	18	+	5,0	+	0,3
	19	-	13,2	-	8,7
	20	-	7,1	-	7,8
	26	-	4,5	-	4,8
	Mars 3	+	4,2	+	9,0
Mars	13	+	7,8	+	2,0
	16	+	12,3	-	11,4
	21	-	0,2	0	0
	22	+	2,1	-	6,4
	30	-	17,3	+	6,4

Ces erreurs sont assez petites, surtout si on fait la part de l'incertitude sur la position des étoiles de comparaison, pour que l'on en puisse conclure que l'influence du nouveau noyau sur le mouvement du noyau primitif a été très-peu considérable; peut-être qu'alors même que les positions des

étoiles de comparaison auront été exactement déterminées, les observations de la comète ne seront pas d'une exactitude suffisante pour rendre cette influence sensible. L'influence du noyau primitif sur le mouvement du nouveau noyau a été tout aussi peu sensible; en effet j'ai recalculé les éléments du nouveau noyau, en partant des mêmes lieux que pour les premiers calculs, savoir de ceux du 10 Février, du 26 Février et du 21 Mars, mais après avoir appliqué aux longitudes et aux latitudes géocentriques les corrections dues aux perturbations, que j'ai supposées les mêmes que pour le noyau primitif. J'ai appliqué en outre une correction de $-8^{\circ}6'$ en longitude et de $+16^{\circ}7'$ en latitude au lieu du 10 Février, et cela pour le motif suivant: l'étoile de comparaison, f, pour ce jour-là, se trouve dans le catalogue de *Rümker*, mais l'ascension droite qui y est indiquée diffère notablement de celle qui est déduite de la 125 et de la 132 zone de *Bessel*. La position de cette étoile présente donc quelque incertitude, et comme les éléments du noyau primitif donnent, pour ce jour une erreur de $-8^{\circ}6'$ en longitude et de $+16^{\circ}7'$ en latitude, j'ai préféré supposer que cet écart fût entièrement dû à la position de l'étoile, et rendre les deux orbites plus comparables en calculant la seconde de telle sorte, que le jour-là les erreurs en longitude et en latitude fussent les mêmes dans les deux orbites. Les nouveaux éléments pour le noyau accourci sont:

Passage au périhélie 1846 Février 11,07111 t. m. Genève.

Log. demi-grand axe	0,5451271
Log. distance périhélie	9,9326965
Excentricité	$49^{\circ} 6' 14^{\circ} 36'$
Inclinaison	$12^{\circ} 34' 13,34''$
Longitude du Nœud	$245^{\circ} 56' 1,70''$ équ. moyen
Longitude du Périhélie	$109^{\circ} 2' 39,54''$ 1846,0

La comparaison avec les lieux observée donne:

	Longitude Calcul — Observ.	Latitude Calcul — Observ.
Février 10	$-9^{\circ}4'$	$+16^{\circ}8'$
12	$-9,7$	$+2,1$

	Longitude Calcul — Observ.	Latitude Calcul — Observ.
Février 17	$+2^{\circ}8'$	$-0^{\circ}5'$
18	$+8,6$	$-3,4$
19	$-12,3$	$-5,4$
20	$-0,5$	$-7,1$
26	$0,0$	$0,0$
Mars 3	$-9,5$	$-8,1$
16	$+9,1$	$-2,4$
21	$0,0$	$+0,1$
22	$+5,2$	$+5,7$

En partant des derniers éléments obtenus j'ai calculé pour les différents jours la distance au signe droit d'un noyau à l'autre, et j'ai trouvé les nombres suivants qui se rapportent au rayon de l'équateur terrestre pris pour unité. Le calcul exécuté par les elongations héliocentriques et les rayons vecteurs a toujours donné à une petite fraction près les mêmes résultats que ceux obtenus à l'aide des elongations géocentriques observées et des distances à la terre.

Février	10	dist. en rayons terrestres	37,627
	12	_____	37,998
	17	_____	38,748
	18	_____	38,867
	19	_____	38,984
	20	_____	39,058
	26	_____	39,330
Mars	3	_____	39,676
	16	_____	39,305
	21	_____	38,983
	22	_____	38,910

Les deux noyaux sont donc restés pendant toute la durée de l'apparition à une distance l'un de l'autre moindre que les deux tiers de celle qui sépare la lune de la terre, et cependant les perturbations résultant de leur attraction mutuelle n'ont pu altérer leurs positions que d'un très petit nombre de secondes au plus; les masses de ces deux corps doivent donc être d'une excessive petitesse.

E. Plantamour.

Beobachtungen der Astræa in Pulkowa.

Bisher habe ich erst zwei Mal Astræa, jetzt im Herbste, beobachten können, am 4^{ten} und am 13^{ten} November. Beide Mal fand ich den Vergleichssterne in den *Bessel'schen* Zonen und ich habe daher folgende Oerter ableiten können:

Novbr. 4	$17^{\circ}58' 49''$ m. P. Zt.
13	$18^{\circ} 44' 11''$

AR. $\uparrow$	Decl. $\uparrow$
$193^{\circ}55' 28,4''$	$-3^{\circ}14' 22,7''$
$198^{\circ} 12 42,8$	$-4^{\circ} 47 41,6$

Beide Positionen sind bereits für Parallaxe corrigirt. Die Vergleichung mit der *d'Arsch'schen* Ephemeride giebt folgende Correctionen derselben:

Novbr. 4	in AR.	in Decl.
13	$-1^{\circ} 7,5'$	$+0^{\circ}58' 3''$
	$-1^{\circ} 8,1'$	$+0^{\circ} 37,1''$

Astron erscheint jetzt als Stern (10,11)ter Größe. Nach ihrer Erscheinung im Frühjahr zu urtheilen, hätte ich nicht erwartet, daß sie jetzt so gut sichtbar sein würde. Ich kann

sie in unserm Refractor noch erkennen, wenn die Mikrometerfaden nicht mehr künstlicher Beleuchtung bedürfen um deutlich geschn zu werden.

Otto Struve.

Schreiben des Herrn J. R. Hind an den Herausgeber.

Mr. Bishop's Observatory, Regent's-Park, London 1846. November 2.

(Bechluss a. Nr 583).

1590 New Style.	Uraniburg Mean time -497° 8' $\times$ Δ	Name of Comparison Star	Distance (Corrected) of $\odot$ from $^{\circ}$	R. A.	Decl.
March 5	8 ^h 39 ^m 40 ^s	α Arietis	15 ^h 36 ^m 42 ^s	9 ^h 20 ^m 13 ^s	+23° 54' 38"
6	7 1 24	α Arietis	11 13 37	15 57 39	27 57 36
—	7 12 24	β Androm.	6 23 0	16 0 9	27 58 33
—	7 21 23	β Trianguli	10 5 36	16 9 38	28 0 59
7	7 3 56	α Persei	23 31 20	22 12 49	31 27 20
—	8 57 54	α Tauri	39 51 42	22 56 12	31 36 25
—	9 6 54	α Persei	22 56 4	23 6 36	31 37 18
—	9 33 53	—	22 47 28	23 16 46	31 40 49
8	7 15 26	β Persei	10 59 2	28 25 35	34 2 26
—	7 24 26	—	10 53 3	28 31 50	34 5 24
—	8 3 25	—	10 44 7	28 44 28	34 5 43
—	8 26 25	—	10 39 40	28 48 32	34 8 33
10	7 24 2	β Aurigae	33 35 30	38 11 58	37 34 4
—	7 53 22	—	33 31 3	38 17 24	37 35 28
—	8 27 22	—	33 26 38	38 21 47	37 38 20
11	7 25 49	—	30 19 26	42 9 40	38 37 36
—	7 52 49	—	30 12 28	42 18 2	38 40 2
—	9 12 47	—	30 3 9	42 31 44	38 39 10
—	10 52 35	—	29 52 39	42 46 28	38 39 13
—	11 46 43	—	29 42 37	42 58 47	38 42 18
—	12 46 42	—	29 38 19	43 1 47	38 47 38
—	13 43 40	—	29 28 25	43 16 19	38 46 11
—	15 31 38	(Merid. Obs.)	.....	43 13 44	38 55 36
12	7 15 15	β Aurigae	27 31 23	45 41 46	39 20 39
—	7 55 14	—	27 24 56	45 49 1	39 24 3
—	9 6 12	—	27 16 33	45 59 36	39 26 16
—	10 53 10	—	27 5 59	46 14 10	39 26 52
—	15 41 23	(Merid. Obs.)	.....	46 44 0	39 35 1
13	7 45 39	β Aurigae	25 0 22	48 53 23	39 59 37
—	9 20 37	—	24 53 31	49 0 15	40 4 44
14	7 42 2	—	22 59 20	51 29 19	40 27 38
—	8 32 1	—	22 54 53	51 34 39	40 29 29
—	9 21 0	—	22 50 29	51 40 31	40 30 16
—	10 22 59	—	22 46 40	51 45 1	40 31 52
—	11 34 58	—	22 41 3	51 53 5	40 31 35
16	8 3 51	—	19 36 18	55 54 52	+41 9 36

From these positions I have calculated the following Geocentric longitudes and latitudes of the Comet, which depend on a mean of each days observations in AR. and De-

clination, omitting however, the 3 obs. on March 6, the 1st on March 7 and the two meridian observations of March 11 and 12.

Uraniburg Reduced Mean Time.	Geocentric Longitude from True Equinox	Geocentric Latitude.	Nr. of Obs.
March 5,36087	18° 15' 25"	+18° 12' 58"	1
6,29647	25 46 21	+19 27 44	2
7,38396	33 21 14	+20 21 32	3
8,32461	38 56 11	+20 51 1	4
10,32941	48 6 39	+21 20 26	3
11,43862	52 2 3	+21 14 33	7
12,36629	54 49 1	+21 9 26	4
13,35634	57 23 19	+21 5 22	2
14,39625	59 40 14	+20 58 14	5
16,33600	63 10 12	+20 47 55	1

After a great many trials I at last fixed upon the following parabola, which represents the observations better than any of the other orbits. The observations extend over too short a period and are affected with too large errors, to give any hope of a successful result to an investigation on the

nature of the conic section described by the comet; I therefore content myself with a parabolic orbit. Should the Comet reappear, the observations of 1590 will be in a more convenient form, than heretofore.

Elements of the orbit.

Perihelion passage 1590 February 8,0624 Uraniburg Mean Time New Style	
Longitude of the Perihelion 217° 57' 12"	True Equinox
Ascending Node 165 36 56	March 10.
Inclination 29 29 44	
Log. least distance 9,7541386	
Retrograde.	

Errors of the Elements.

	Longit.	Latit.		Longit.	Latit.
March 5	+ 34"	- 75"	March 11	+ 29"	+ 5"
6	+ 38	0	12	- 10	+106
7	- 23	+160	13	- 95	+ 6
8	-126	+ 91	14	+ 8	+ 3
10	+ 75	-346	16	+ 69	-272

J. R. Hind.

I n h a l t.

- (Zu Nr. 584). Schreiben des Herrn Professors *Plantamour*, Directors der Genfer Sternwarte, an den Herausgeber p. 117. —
Beobachtungen der *Astrae* in Pulkowa p. 127. —
Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber (Beschluss) p. 129. —

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 585.

Account of some circumstances historically connected with the discovery of the Planet exterior to Uranus.
By *G. B. Airy*, Astronomer Royal *)

It has not been usual to admit into the Memoirs of this Society mere historical statements of circumstances which have occurred in our own times. I am not aware that this is a matter of positive regulation: It is, I believe, merely a rule of practice, of which the application in every particular instance has been determined by the discretion of those Officers of the Society with whom the arrangement of our Memoirs has principally rested. And there can be no doubt that the ordinary rule must be a rule for the exclusion of papers of this character; and that if a positive regulation is to be made, it must absolutely forbid the presentation of such histories. Yet it is conceivable that events may occur in which this rule ought to be relaxed; and such, I am persuaded, are the circumstances attending the discovery of the planet exterior to Uranus. In the whole history of astronomy, I had almost said in the whole history of science, there is nothing comparable to this. The history of the discoveries of new planets in the latter part of the last century, and in the present century, offers nothing analogous to it. Uranus, Ceres, and Pallas, were discovered in the course of researches which did not contemplate the possible discovery of planets. Juno, and Vesta, were discovered in following up a series of observations suggested by a theory which, fruitful as it has been, we may almost venture to call fanciful. Astræa was found in the course of a well-conducted re-examination of the heavens, apparently contemplating the discovery of a new planet as only one of many possible results. But the motions of Uranus, examined by philosophers who were fully impressed with the universality of the law of gravitation, have long exhibited the effects of some disturbing body: mathematicians have at length ventured on the task of ascertaining where such a body could be; they have pointed out that the supposition of a disturbing body moving in a certain orbit, precisely indicated by them, would entirely explain the observed disturbances of Uranus: they have expressed their conviction, with a firmness which I must characterise as wonderful, that the disturbing planet would be found exactly

in a certain spot, and presenting exactly a certain appearance; and in that spot, and with that appearance, the planet has been found. Nothing in the whole history of astronomy can be compared with this.

The principal steps in the theoretical investigations have been made by one individual, and the published discovery of the planet was necessarily made by one individual. To these persons the public attention has been principally directed; and well do they deserve the honours which they have received, and which they will continue to receive. Yet we should do wrong if we considered that these two persons alone are to be regarded as the authors of the discovery of this planet. I am confident that it will be found that the discovery is a consequence of what may properly be called a movement of the age; that it has been urged by the feeling of the scientific world in general, and has been nearly perfected by the collateral, but independent labours, of various persons possessing the talents or powers best suited to the different parts of the researches.

With this conviction, it has appeared to me very desirable that the authentic history of this discovery should be published as soon as possible; not only because it will prove a valuable contribution to the history of science, but also because it may tend to do justice to some persons who otherwise would not receive in future times the credit which they deserve. And as a portion of the history, I venture to offer to this Society a statement of the circumstances which have come to my own knowledge. I have thought that I could with propriety do this: not because I can pretend to know all the history of the discovery, but because I know a considerable part of it; and because I can lay claim to the character of impartiality to this extent, that, though partaking of the general movement of the age, I have not directly contributed either to the theoretical or to the observing parts of the discovery. In a matter of this delicacy I have thought it best to act on my own judgment, without consulting any

*) In der Königl. Astronomischen Gesellschaft am 13^{ten} November gelesen.

other person: I have, however, solicited the permission of my English correspondents for the publication of letters.

Without pretending to fix upon a time when the conviction of the irreconcilability of the motions of Uranus with the law of gravitation first fixed itself in the minds of some individuals, we may without hesitation date the general belief in this irreconcilability from the publication of *M. Alexis Bouvard's* Tables of Uranus in 1821. It was fully shewn in the introduction to the tables, that, when every correction for perturbation indicated by the best existing theories was applied, it was still impossible to reconcile the observations of *Flamsteed*, *Lemmonier*, *Bradley*, and *Mayer*, with the orbit required by the observations made after 1781: and the elements of the orbit were adopted from the latter observations, leaving the discordances with the former (amounting sometimes to three minutes of arc) for future explanation.

The orbit thus adopted represented pretty well the observations made in the years immediately following the publication of the tables. But in five or six years the discordance again growing up became so great, that it could not escape notice. A small error was shewn by the *Kremsmünster* Observations of 1825 and 1826: but, perhaps, I am not in error in stating that the discordance was first prominently exhibited in the *Cambridge* Observations, the publication of which from 1828 was conducted under my superintendence.

While still residing at Cambridge, I received from the Rev. *T. J. Hussey* (now *Dr. Hussey*) a letter, of which the following is an extract. It will be considered, I think, as honourable to that gentleman's acuteness and zeal. I must premise that the writer had lately passed through Paris.

Nr 1. The Rev. *T. J. Hussey* to *G. B. Airy*.

[Extract.]

Hayes, Kent, 17 November, 1834.

„With *M. Alexis Bouvard* I had some conversation upon a subject I had often meditated, which will probably interest you, and your opinion may determine mine. Having taken great pains last year with some observations of Uranus, I was led to examine closely *Bouvard's* tables of that planet. The apparently inexplicable discrepancies between the ancient and modern observations suggested to me the possibility of some disturbing body beyond Uranus, not taken into account because unknown. My first idea was to ascertain some approximate place of this supposed body empirically, and then with my large reflector set to work to examine all the minute stars thereabouts: but I found myself totally inadequate to

the former part of the task. If I could have done it formerly, it was beyond me now, even supposing I had the time, which was not the case. I therefore relinquished the matter altogether; but subsequently, in conversation with *Bouvard*, I inquired if the above might not be the case: his answer was, that, as might have been expected, it had occurred to him, and some correspondence had taken place between *Hansen* and himself respecting it. *Hansen's* opinion was, that one disturbing body would not satisfy the phenomena; but that he conjectured there were two planets beyond Uranus. Upon my speaking of obtaining the places empirically, and then sweeping closely for the bodies, he fully acquiesced in the propriety of it, intimating that the previous calculations would be more laborious than difficult; that if he had leisure he would undertake them and transmit the results to me, as the basis of a very close and accurate sweep. I have not heard from him since on the subject, and have been too ill to write. What is your opinion on the subject? If you consider the idea as possible, can you give me the limits, roughly, between which this body or those bodies may probably be found during the ensuing winter? As we might expect an excentricity [inclination?] approaching rather to that of the old planets than of the new, the breadth of the Zone to be examined will be comparatively inconsiderable. I may be wrong, but I am disposed to think that, such is the perfection of my equatorial's object-glass, I could distinguish, almost at once, the difference of light of a small planet and a star. My plan of proceeding, however, would be very different: I should accurately map the whole space within the required limits, down to the minutest star I could discern; the interval of a single week would then enable me to ascertain any change. If the whole of this matter do not appear to you a chimera, which, until my conversation with *Bouvard*, I was afraid it might, I shall be very glad of any sort of hint respecting it.”

My answer was in the following terms: —

Nr. 2. *G. B. Airy* to the Rev. *T. J. Hussey*.

[Extract.]

„Observatory, Cambridge, 1834, Nov. 23.

„I have often thought of the irregularity of Uranus, and since the receipt of your letter have looked more carefully to it. It is a puzzling subject, but I give it as my opinion, without hesitation, that it is not yet in such a state as to give the smallest hope of making out the nature of any external action on the planet. *Flamsteed's* observations I reject (for the present) without ceremony: but the two observations by *Bradley* and *Mayer* cannot be rejected. Thus the state

of things is this, — the mean motion and other elements derived from the observations between 1781 and 1825 give considerable errors in 1750, and give nearly the same errors in 1834, when the planet is at nearly the same part of its orbit. If the mean motion had been determined by 1750 and 1834, this would have indicated nothing; but the fact is, that the mean motions were determined (as I have said) independently. This does not look like irregular perturbation. The observations would be well reconciled if we could from theory bring in two terms; one a small error in *Bouvard's* excentricity and perihelion, the other a term depending on twice the longitude. The former, of course, we could do; of the latter there are two, viz. a term in the equation of the centre, and a term in the perturbations by Saturn. The first I have verified completely (formulae not numbers); the second I have verified generally, but not completely: I shall, when I have an opportunity, look at it thoroughly. So much for my doubts as to the certainty of any extraneous action. But if it were certain that there were any extraneous action, I doubt much the possibility of determining the place of a planet which produced it. I am sure it could not be done till the nature of the irregularity was well determined from several successive revolutions."

It will readily be understood that I do not quote this letter as a testimony to my own sagacity; but I think it deserving of production, as shewing the struggle which was made twelve years ago to explain the motions of Uranus, and the difficulty which seemed to envelope the subject. With regard to my last sentence, I think it likely that the same difficulty would still have been felt, if the theorists who entered seriously upon the explanation of the perturbations had not trusted more confidently to *Bode's* law of distances than I did myself.

In the year 1836, having quitted the Observatory of Cambridge, I completed the reduction of the planetary observations made there during the years 1833, 1834, 1835, in such a form as to exhibit the heliocentric errors of the tabular places of Uranus, together with the effect of errors of the tabular radius vector. The memoir containing these reductions was subsequently printed in the *Memoirs of this Society*. The progress of the errors of the tables of Uranus was here clearly marked.

In 1837, I received from *M. Eugène Bouvard* a letter, from which I trust I may be permitted to make an extract. It will, I am certain, be received as creditable to the intelligence and industry of the astronomers of the Observatory of Paris.

Nr. 3. *M. Eugène Bouvard* to *G. B. Airy*.

[Extract.]

„Paris, ce 6 Octobre, 1837.

„Dans le peu de moments de loisir que me laissent mes fonctions, je m'occupe d'un travail que je crois n'être pas sans importance. Mon oncle [*M. Alexis Bouvard*] travaille à récrire ses tables de Jupiter et de Saturne, en se servant des corrections apportées récemment aux éléments astronomiques. Il m'a cédé les tables d'Uranus à reconstruire. En consultant les comparaisons que vous avez fait des observations de cette planète avec les calculs des tables, on voit que les différences en latitude sont très-grandes et qu'elles vont toujours en augmentant. Cela tient-il à une perturbation inconnue apportée dans les mouvements de cet astro par un corps situé au-delà? Je ne sais, mais c'est du moins l'idée de mon oncle. Je regarde la solution de cette question comme fort importante. Mais, pour réussir, j'ai besoin de réduire les observations avec la plus grande précision, et souvent les moyens me manquent."

The remainder of this letter relates principally to the reduction of observations.

The following are extracts from my answer: —

Nr. 4. *G. B. Airy* to *M. Eugène Bouvard*.

[Extract.]

„Royal Observatory, Greenwich, 1837, Oct. 12.

„I think that, probably, you would gain much in the accuracy of the reduced observations by waiting a short time before you proceed with that part of your labour. Some time ago, I presented to the Astronomical Society of London a very complete reduction of the observations of all the planets made at Cambridge in the years 1833, 1834, 1835. This paper will, as I expect, very shortly be printed. I have reduced the observations made at Greenwich in 1836 in the same manner: the volume containing these reductions will very soon be published. * * * You may also know that I am engaged upon a general reduction of the observations of planets made at Greenwich, from the commencement of *Bradley's* observations to the present time. It may, perhaps, be a year before I can furnish you with the places deduced from these observations. * * * With respect to the errors of the tables of Uranus, I think you will find that it is the longitude which is most defective, and that the errors in latitude are not at present increasing. To shew this, I set down a few of my results. * * * You will see by this statement that the errors of longitude are increasing with fearful rapidity, while those of latitude are nearly stationary. * * * I cannot conjecture what is the cause of these errors, but I am inclined,

in the first instance, to ascribe them to some error in the perturbations. There is no error in the pure elliptic theory (as I found by examination some time ago). If it be the effect of any unseen body, it will be nearly impossible ever to find out its place."

On the 24th of February, 1838, I addressed a letter to M. *Schumacher*, which is printed in the *Astronomische Nachrichten*, Nr. 349. In this letter it is shewn, by treatment of the results of the reduced observations of 1833, 1834, 1835, 1836 (to which allusion was made in my letter to M. *Eugène Bouvard*), that the tabular radius vector of Uranus was considerably too small. This deduction (which has been confirmed by the observations of all the subsequent years) has always appeared to me to be very important. It is, perhaps, worth while here to point out that the detection of this error arose, in the first place, from the circumstance that my observations of Uranus had not been confined to the mere opposition (as had too often been done), but had been extended, as far as possible, to quadratures; and, in the next place, from my having so reduced the observations as to exhibit the effect of error of the radius vector.

On the 14th of May, 1838, I transmitted to M. *Eugène Bouvard* the reduced observations of 1833, 1834, 1835, 1836; and referred him to the paper in the *Astronomische Nachrichten* which I have cited.

The following letter from M. *Eugène Bouvard* will shew how vigorously the attention of the astronomers of Paris was still directed to Uranus: —

Nr. 5. M. *Eugène Bouvard* to G. B. *Airy*.

[Extract.]

„Paris, ce 21 Mai, 1844.

„ * * * Je viens aujourd'hui vous prier de me communiquer, si c'est possible, les ascensions droites et les déclinaisons d'Uranus depuis 1781 jusqu'en 1800. * * * J'ai redit moi-même toutes ces observations en m'en tenant aux éléments imprimés, mais je crains qu'il n'y ait quelques erreurs. Il y a surtout une telle incertitude sur les erreurs de collimation du quart de cercle depuis 1785 jusqu'en 1800, qu'il est presque impossible d'avoir une grande confiance dans les observations. * * * Mon travail est fort avancé. Je suis arrivé à des résultats fort bons déjà, puisque je satisfais aux observations actuelles et aux premières de 1781, 1782 &c., à 15° de degré près en longitude; tandis qu'après les tables de mon oncle les erreurs sont de près de 2° de degré actuellement. Si je mettais de côté les observations de Maskelyne faites depuis 1785 jusqu'à 1796, mes tables pourraient satisfaire aux observations à 7° ou 8° près. Mais je crains que

cette période ne m'empêche d'y parvenir; et malheureusement c'est dans cette intervalle que les observations sont le plus déficientes. * * * D'après mes calculs, il faut changer considérablement les éléments elliptiques d'*Herschel*, surtout le moyen mouvement et le périhélie. J'ai déterminé aussi la masse de Saturne, et je la trouve très différente de celle que l'on admet; il faut l'augmenter beaucoup. Mais j'attendrai une nouvelle approximation pour être tout à fait sûr de ma détermination."

After some further correspondence, I transmitted to M. *Eugène Bouvard*, on June 27, 1844, the proof-sheets of the *Planetary Reductions*, containing the Right Ascensions and North Polar distances of Uranus; and M. *Bouvard*, in acknowledging the receipt of them, on July 1, 1844, pointed out an error in the refraction for June 15, 1819. I mention this to shew the extreme care with which M. *E. Bouvard*'s collateral calculations had been conducted.

Although no allusion is made in the last letter to the possible disturbing planet, it would be wrong to suppose that there was no thought of it. In fact, during the whole of these efforts for reforming the tables of Uranus, the dominant thought was, „Is it possible to explain the motions of Uranus, without admitting either a departure from the received law of attraction, or the existence of a disturbing planet? I know not how far the extensive and accurate calculations of M. *Eugène Bouvard* may have been used in the subsequent French calculations, but I have no doubt whatever that the knowledge of the efforts of M. *Bouvard*, the confidence in the accuracy of his calculations, and the perception of his failure to reconcile in a satisfactory way the theory and the observations, have tended greatly to impress upon astronomers, both French and English, the absolute necessity of seeking some external cause of disturbance.

I have departed from a strictly chronological order for the sake of keeping in connexion the papers which relate to the same trains of investigation. Several months before the date of the last letter quoted, I had received the first intimation of those calculations which have led to a distinct indication of the place where the disturbing planet ought to be sought. The date of the following letter is Feb. 13, 1844: —

Nr. 6. Professor *Challis* to G. B. *Airy*.

[Extract.]

„Cambridge Observatory, Feb. 13, 1844.

„A young friend of mine, Mr. *Adams*, of St. John's College, is working at the theory of Uranus, and is desirous

of obtaining errors of the tabular geocentric longitudes of this planet, when near opposition, in the years 1818—1826, with the factors for reducing them to errors of heliocentric longitude. Are your reductions of the planetary observations so far advanced that you could furnish these data? and is the request one which you have any objection to comply with? If Mr. Adams may be favoured in this respect, he is further desirous of knowing, whether in the calculation of the tabular errors any alterations have been made in *Bouvard's Tables* of Uranus besides that of Jupiter's mass."

My answer was as follows: —

Nr. 7. G. B. Airy to Professor Challis.

[Extract]

„Royal Observatory, Greenwich, 1844, Feb. 15.

„I send all the results of the observations of Uranus made with both instruments [that is, the heliocentric errors of Uranus in longitude and latitude from 1754 to 1830, for all those days on which there were observations, both of right ascension and of polar distance]. No alteration is made in *Bouvard's Tables* of Uranus, except increasing the two equations which depend on Jupiter by $\frac{1}{50}$ part. As constants have been added (in the printed tables) to make the equations positive, and as $\frac{1}{50}$ part of the numbers in the tables has been added, $\frac{1}{50}$ part of the constants has been subtracted from the final results.

Professor Challis, in acknowledging the receipt of these, used the following expressions: —

Nr. 8. Professor Challis to G. B. Airy.

[Extract]

„Cambridge Observatory, Feb. 16, 1844.

„I am exceedingly obliged by your sending so complete a series of tabular errors of Uranus. * * * The list you have sent will give Mr. Adams the means of carrying on in the most effective manner the inquiry in which he is engaged."

The next letter shews that Mr. Adams had derived results from these errors.

Nr. 9. Professor Challis to G. B. Airy.

„Cambridge Observatory, Sept. 22, 1845.

„My friend Mr. Adams (who will probably deliver this note to you) has completed his calculations respecting the perturbation of the orbit of Uranus by a supposed ulterior

planet, and has arrived at results which he would be glad to communicate to you personally, if you could spare him a few moments of your valuable time. His calculations are founded on the observations you were so good as to furnish him with some time ago; and from his character as a mathematician, and his practice in calculation, I should consider the deductions from his premises to be made in a trustworthy manner. If he should not have the good fortune to see you at Greenwich, he hopes to be allowed to write to you on this subject."

On the day on which this letter was dated, I was present at a meeting of the French Institute. I acknowledged it by the following letter: —

Nr. 10. G. B. Airy to Professor Challis.

„Royal Observatory, Greenwich, 1845, Sept. 29.

„I was, I suppose, on my way from France, when Mr. Adams called here: at all events, I had not reached home, and therefore, to my regret, I have not seen him. Would you mention to Mr. Adams that I am very much interested with the subject of his investigations, and that I should be delighted to hear of them by letter from him?"

On one of the last days of October, 1845, Mr. Adams called at the Royal Observatory, Greenwich, in my absence, and left the following important paper: —

Nr. 11. J. C. Adams, Esq. to G. B. Airy.

„According to my calculations, the observed irregularities in the motion of Uranus may be accounted for by supposing the existence of an exterior planet, the mass and orbit of which are as follows: —

Mean Distance (assumed nearly in accordance with Bode's law)	38,4
Mean Sidereal Motion in 365,25 days ..	1°30'9
Mean Longitude, 1st October, 1845	323 34
Longitude of Perihelion	315 55
Excentricity	0,1610
Mass (that of the Sun being unity)	0,0001656.

For the modern observations I have used the method of normal places, taking the mean of the tabular errors, as given by observations near three consecutive oppositions, to correspond with the mean of the times; and the Greenwich observations have been used down to 1830: since which, the Cambridge and Greenwich observations, and those given in the

Astronomische Nachrichten, have been made use of. The following are the remaining errors of mean longitude: —

Observation — Theory.

1780	+0 ^m 27	1801	—0 ^m 04	1822	+0 ^m 30
1783	—0,23	1804	+1,76	1825	+1,92
1786	—0,96	1807	—0,21	1828	+2,25
1789	+1,82	1810	+0,56	1831	—1,06
1792	—0,91	1813	—0,94	1834	—1,44
1795	+0,09	1816	—0,31	1837	—1,62
1798	—0,99	1819	—2,00	1840	+1,73

The error for 1780 is concluded from that for 1781 given by observation, compared with those of four or five following years, and also with *Lemonnier's* observations in 1769 and 1771.

„For the ancient observations, the following are the remaining errors: —

Observation — Theory.

1690	+44 ^s 4	1750	—4 ^s 6	1763	—5 ^s 4
1712	+6,7	1753	+5,7	1769	+0,6
1715	—6,8	1756	—4,0	1771	+11,8

The errors are small, except for *Flamsteed's* observation of 1690. This being an isolated observation, very distant from the rest, I thought it best not to use it in forming the equations of condition. It is not improbable, however, that this error might be destroyed by a small change in the assumed mean motion of the planet.*

I acknowledged the receipt of this paper in the following terms: —

Nr. 12. *G. B. Airy to J. C. Adams, Esq.*

„Royal Observatory, Greenwich, 1845, Nov. 5.

„I am very much obliged by the paper of results which you left here a few days since, shewing the perturbations on the place of Uranus produced by a planet with certain assumed elements. The latter numbers are all extremely satisfactory: I am not enough acquainted with *Flamsteed's* observations about 1690 to say whether they bear such an error, but I think it extremely probable.

„But I should be very glad to know whether this assumed perturbation will explain the error of the radius vector of Uranus. This error is now very considerable, as you will be able to ascertain by comparing the normal equations, given in the *Greenwich* observations for each year, for the times before opposition with the times after opposition.“

I have before stated, that I considered the establishment of this error of the radius vector of Uranus to be a very important determination. I therefore considered that the trial,

whether the error of radius vector would be explained by the same theory which explained the error of longitude, would be truly an experimentum crucis. And I waited with much anxiety for Mr. *Adams's* answer to my query. Had it been in the affirmative, I should at once have exerted all the influence which I might possess, either directly, or indirectly through my friend Professor *Challis*, to procure the publication of Mr. *Adams's* theory.*

From some cause with which I am unacquainted, probably an accidental one, I received an immediate answer to this inquiry. I regret this deeply, for many reasons.

While I was expecting more complete information on Mr. *Adams's* theory, the results of a new and most important investigation reached me from another quarter. In the *Compte Rendu* of the French Academy for the 10th of November, 1845, which arrived in this country in December, there is a paper by M. *Le Verrier* on the perturbations of Uranus produced by Jupiter and Saturn, and on the errors in the elliptic elements of Uranus, consequent on the use of erroneous perturbations in the treatment of the observations. It is impossible for me here to enter into details as to the conclusions of this valuable memoir: I shall only say that, while the correctness of the former theories, as far as they went, was generally established, many small terms were added; that the accuracy of the calculations was established by duplicate investigations, following different courses, and executed with extraordinary labour; that the corrections to the elements, produced by treating the former observations with these corrected perturbations, were obtained; and that the correction to the ephemeris for the present time, produced by the introduction of the new perturbations and the new elements, was investigated, and found to be incapable of explaining the observed irregularity of Uranus. Perhaps it may be truly said that the theory of Uranus was now, for the first time, placed on a satisfactory foundation. This important labour, as M. *Le Verrier* states, was undertaken at the urgent request of M. *Arago*.

In the *Compte Rendu* for June 1, 1846, M. *Le Verrier* gave his second memoir on the theory of Uranus. The first part contains the results of a new reduction of nearly all the existing observations of Uranus, and their treatment with reference to the theory of perturbations, as amended in the former memoir. After concluding from this reduction that the

*) Here the Astronomer Royal explained to the meeting, by means of a diagram, the nature of the errors of the tabular radius vector.

observations are absolutely irreconcilable with the theory, M. *Le Verrier* considers in the second part all the possible explanations of the discordance, and concludes that none is admissible, except that of a disturbing planet exterior to Uranus. He then proceeds to investigate the elements of the orbit of such a planet, assuming that its mean distance is double that of Uranus, and that its orbit is in the plane of the ecliptic. The value of the mean distance, it is to be remarked, is not fixed entirely by *Bode's* law, although suggested by it; several considerations are stated which compel us to take a mean distance, not very greatly differing from that suggested by the law, but which nevertheless, without the suggestions of that law, would leave the mean distance in a most troublesome uncertainty. The peculiarity of the form which the investigation takes is then explained. Finally, M. *Le Verrier* gives as the most probable result of his investigations, that the true longitude of the disturbing planet for the beginning of 1817 must be about 325° , and that an error of 10° in this place is not probable. No elements of the orbit or mass of the planet are given.

This memoir reached me about the 23d or 24th of June. I cannot sufficiently express the feeling of delight and satisfaction which I received from it. The place which it assigned to the disturbing planet was the same, to one degree, as that given by Mr. *Adams's* calculations, which I had perused seven months earlier. To this time I had considered that there was still room for doubt of the accuracy of Mr. *Adams's* investigations; for I think that the results of algebraic and numerical computations, so long and so complicated as those of an inverse problem of perturbations, are liable to many risks of error in the details of the process: I know that there are important numerical errors in the *Mécanique Céleste* of Laplace; in the *Théorie de la Lune* of Plana; above all, in *Bouvard's* first tables of Jupiter and Saturn; and to express it in a word, I have always considered the correctness of a distant mathematical result to be a subject rather of moral than of mathematical evidence. But now I felt no doubt of the accuracy of both calculations, as applied to the perturbation in longitude. I was, however, still desirous, as before, of learning whether the perturbation in radius vector was fully explained. I therefore addressed to M. *Le Verrier* the following letter:—

Nr. 13. *G. B. Airy* to M. *Le Verrier*.

„Royal Observatory, Greenwich, 1846, June 26.

„I have read, with very great interest, the account of your investigations on the probable place of a planet disturbing the motions of Uranus, which is contained in the *Compte*

Rendu de l'Académie of June 1; and I now beg leave to trouble you with the following question. It appears, from all the later observations of Uranus made at Greenwich (which are most completely reduced in the Greenwich Observations of each year, so as to exhibit the effect of an error either in the tabular heliocentric longitude, or the tabular radius vector), that the tabular radius vector is considerably too small. And I wish to inquire of you whether this would be a consequence of the disturbance produced by an exterior planet, now in the position which you have indicated?

„I imagine that it would not be so, because the principal term of the inequality would probably be analogous to the Moon's variation, or would depend on $\sin 2(v-v')$; and in that case the perturbation in radius vector would have the sign—for the present relative position of the planet and Uranus. But this analogy is worth little, until it is supported by proper symbolical computations.

„By the earliest opportunity I shall have the honour of transmitting to you a copy of the Planetary Reductions, in which you will find all the observations made at Greenwich to 1830 carefully reduced and compared with the tables.”

Before I could receive M. *Le Verrier's* answer, a transaction occurred which had some influence on the conduct of English astronomers.

On the 29th of June, a meeting of the Board of Visitors of the Royal Observatory of Greenwich was held, for the consideration of special business. At this meeting, Sir *J. Herschel* and Professor *Challis* (among other members of the Board) were present; I was also present, by invitation of the Board. The discussion led, incidentally, to the general question of the advantage of distributing subjects of observation among different observatories. I spoke strongly in favour of such distribution; and I produced, as an instance, the extreme probability of now discovering a new planet in a very short time, provided the powers of one observatory could be directed to the search for it. I gave, as the reason upon which this probability was based, the very close coincidence between the results of Mr. *Adams's* and M. *Le Verrier's* investigations of the place of the supposed planet disturbing Uranus. I am authorised by Sir *J. Herschel's* printed statement in the *Athenæum* of October 3, to ascribe to the strong expressions which I then used the remarkable sentence in Sir *J. Herschel's* address, on September 10, to the British Association assembled at Southampton. „We see it [the probable new planet] as *Columbia* saw America from the shores of Spain. Its movements have been felt, trembling along the far-reaching line of our analysis, with a certainty hardly

inferior to that of ocular demonstration.“*) And I am authorised by Professor Challis, in oral conversation, to state that the same expressions of mine induced him to contemplate the search for the suspected planet.

M. *Le Verrier's* answer reached me, I believe, on the 1st of July. The following are extracts from it: —

Nr. 14. M. *Le Verrier* to G. B. *Airy*.

[Extract.]

„Paris. 28 Jn. 1846.

„ * * * Il a toujours été dans mon désir de vous en écrire, aussi qu'à votre savante Société. Mais j'attendais, pour cela, que mes recherches fussent complètes, et ainsi moins indignes de vous être offertes. Je compte avoir terminé la rectification des éléments de la planète troublante avant l'opposition qui va arriver; et parvenir à connaître ainsi les positions du nouvel astre avec une grande précision. Si je pouvais espérer que vous aurez assez de confiance dans mon travail pour chercher cette planète dans le ciel, je m'empresserais, Monsieur, de vous envoyer sa position exacte, dès que je l'aurai obtenue.

„La comparaison des positions d'Uranus, observées dans ces dernières années, dans les oppositions et dans les quadratures, montre que le rayon de la planète, calculé par les tables en usage, est effectivement très-inexact. Cela n'a pas lieu dans mon orbite, telle que je l'ai déterminée; il n'y a pas plus d'erreur dans les quadratures que dans les oppositions.

„Le rayon est donc bien calculé dans mon orbite; et, si je ne me trompe, M. *Airy* désirerait savoir quelle est la nature de la correction que j'ai fait subir à cet égard aux tables en usage?

„Vous avez raison, Monsieur, de penser que cette correction n'est pas due à la perturbation du rayon vecteur produite actuellement par la planète troublante. Pour avoir rendu un compte exact, il faut remarquer que l'orbite d'Uranus a été calculée par M. *Bouvard* sur des positions de la planète qui n'étaient pas les positions elliptiques, puisqu'on n'avait pas pu avoir égard aux perturbations produites par la planète inconnue. Cette circonstance a nécessairement rendu les éléments de l'ellipse faux, et c'est à l'erreur de l'excentricité et

à l'erreur de la longitude du périhélie qu'il faut attribuer l'erreur actuelle du rayon vecteur d'Uranus.

„Il résulte de ma théorie que l'excentricité donnée par M. *Bouvard* doit être augmentée, et qu'il en est de même de la longitude du périhélie; deux causes qui contribuent, à cause de la position actuelle de la planète dans son orbite, à augmenter le rayon vecteur. Je ne transcris pas ici les valeurs de ces accroissements, parce que je ne les ai pas encore avec toute la rigueur précise, mais je les aurai rectifiés avant un mois, et je me ferai un devoir, Monsieur, de vous les transmettre aussitôt, si cela vous est agréable.

„Je me bornerai à ajouter que la position en quadrature, déduite en 1844 des deux oppositions qui la comprennent, au moyen de mes formules, ne diffère de la position observée que de 0'6; ce qui prouve que l'erreur du rayon vecteur est entièrement disparue.

„C'est même une des considérations qui devront donner plus de probabilité à la vérité de mes résultats, qu'ils rendent un compte scrupuleux de toutes les circonstances du problème. Ainsi, bien que je n'aie fait usage dans mes premières recherches que des oppositions, les quadratures n'ont pas laissé de me trouver calculées avec toute l'exactitude possible. Le rayon vecteur n'est trouvé rectifié de lui-même, sans que l'on l'ait pris en considération d'une manière directe. Excusez-moi, Monsieur, d'insister sur ce point. C'est une suite du désir que j'ai d'obtenir votre suffrage.

„Je recevrai avec bien du plaisir les observations que vous voulez bien m'annoncer. Malheureusement le temps presse; l'opposition approche; il faut de toute nécessité que j'aye fini pour cette époque. Je ne pourrai donc pas comprendre ces observations dans mon travail. Mais elles me seront très-utiles pour me servir de vérifications; et c'est ce à quoi je les employerai certainement.“

It is impossible, I think, to read this letter without being struck with its clearness of explanation, with the writer's extraordinary command, not only of the physical theories of perturbation but also of the geometrical theories of the deduction of orbits from observation, and with his perception that his theory ought to explain all the phenomena, and his firm belief that it had done so. I had now no longer any doubt upon the reality and general exactness of the prediction of the planet's place. My approaching departure for the Continent made it useless for me to trouble M. *Le Verrier* with a request for the more accurate numbers to which he alludes; but the following correspondence will show how deeply his remarks had penetrated my mind.

(Fortsetzung folgt.)

*) This sentence is copied from the written draft of the speech. Sir J. Herschel appeared to suppose that the sentence had not been reported in the public journals as spoken. I did, however, see it so reported in an English newspaper, to which I had access on the Continent.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 586.

Account of some circumstances historically connected with the discovery of the Planet exterior to Uranus.

By *G. B. Airy*, Astronomer Royal

(*Fortsetzung*).

About a week after the receipt of *M. Le Verrier's* letter, while on a visit to my friend the Dean of Ely, I wrote to Professor *Challis* as follows: —

Nr. 15. *G. B. Airy* to Professor *Challis*.

„The Denery, Ely, 1846, July 9.

„You know that I attach importance to the examination of that part of the heavens in which there is * * * * * reason for suspecting the existence of a planet exterior to Uranus. I have thought about the way of making such examination, but I am convinced that (for various reasons, of declination, latitude of place, feebleness of light, and regularity of superintendence) there is no prospect whatever of its being made with any chance of success, except with the Northumberland Telescope.

„Now I should be glad to ask you, in the first place, whether you could make such an examination?

„Presuming that your answer would be in the negative, I would ask, secondly, whether, supposing that an assistant were supplied to you for this purpose, you would superintend the examination?

„You will readily perceive that all this is in a most unfavourable state at present, and that I am asking these questions almost at a venture, in the hope of rescuing the matter from a state which is, without the assistance that you and your instruments can give, almost desperate. Therefore I should be glad to have your answer, not only responding simply to my questions, but also entering into any other considerations which you think likely to bear on the matter.

„The time for the said examination is approaching near.“

In explanation of this letter, it may be necessary to state that, in common, I believe, with other astronomers at that time, I thought it likely that the planet would be visible only in large telescopes. I knew that the Observatory of Cambridge was at this time oppressed with work, and I thought that the undertaking — a survey of such an extent as this seemed

likely to prove — would be entirely beyond the powers of its personal establishment. Had Professor *Challis* assented to my proposal of assistance, I was prepared immediately to place at his disposal the services of an efficient assistant; and for approval of such a step, and for liquidation of the expense which must thus be thrown on the Royal Observatory, I should have referred to a Government which I have never known to be illiberal when demands for the benefit of science were made by persons whose character and position offered a guarantee, that the assistance was fairly asked for science, and that the money would be managed with fair frugality. In the very improbable event of the Government refusing such indemnity, I was prepared to take all consequences on myself.

On the 13th. of July, I transmitted to Professor *Challis* „Suggestions for the examination of a portion of the Heavens in search of the external Planet which is presumed to exist and to produce disturbance in the motion of Uranus,“ and I accompanied them with the following letter: —

Nr. 16. *G. B. Airy* to Professor *Challis*.

„Royal Observatory, Greenwich, 1846, July 13.

„I have drawn up the enclosed paper, in order to give you a notion of the extent of work incidental to a sweep for the possible planet.

„I only add at present that, in my opinion, the importance of this inquiry exceeds that of any current work, which is of such a nature as not to be totally lost by delay.“

My „Suggestions“ contemplated the examination of a part of the heavens 30° long, in the direction of the ecliptic, and 10° broad. They entered into considerable details as to the method which I proposed; details which were necessary, in order to form an estimate of the number of hours' work likely to be employed in the sweep.

I received, in a few days, the following answer: —

Nr. 17. Professor Challis to G. B. Airy.

[Extract.]

„Cambridge Observatory, July 18, 1846.

„I have only just returned from my excursion. * * * I have determined on sweeping for this hypothetical planet. * * * With respect to your proposal of supplying an assistant I need not say any thing, as I understand it to be made on the supposition that I decline undertaking the search myself. * * * I purpose to carry the sweep to the extent you recommended.“

The remainder of the letter was principally occupied with the details of a plan of observing different from mine, and of which the advantage was fully proved in the practical observation.

On August 7, Professor Challis, writing to my confidential assistant (Mr. Main) in my supposed absence, said, —

Nr. 18. Professor Challis to the Rev. R. Main.

[Extract.]

„Cambridge Observatory, August 7, 1846.

„I have undertaken to search for the supposed new planet more distant than Uranus. Already I have made trial of two different methods of observing. In one method, recommended by Mr. Airy * * * I met with a difficulty which I had anticipated. * * * I adopted a second method.“

From a subsequent letter (to be cited hereafter), it appears that Professor Challis had commenced the search on July 29, and had actually observed the planet on August 4, 1846.

Mr. Main's answer to the other parts of this letter, written by my direction, is dated August 8.

At Wiesbaden (which place I left on September 7), I received the following letter from Professor Challis: —

Nr. 19. Professor Challis to G. B. Airy.

[Extract.]

„Cambridge Observatory, Septb. 2, 1846.

„I have lost no opportunity of searching for the planet; and, the nights having been generally pretty good, I have taken a considerable number of observations: but I get over the ground very slowly, thinking it right to include all stars to 10-11 magnitude; and I find, that to scrutinise, thoroughly, in this way the proposed portion of the heavens, will require many more observations than I can take this year.“

On the same day on which Professor Challis wrote this letter, Mr. Adams, who was not aware of my absence from England, addressed the following very important letter to Greenwich: —

Nr. 20. J. C. Adams, Esq. to G. B. Airy.

„St. John's College, Cambridge, Sept. 2, 1846.

„In the investigation, the results of which I communicated to you last October, the mean distance of the supposed disturbing planet is assumed to be twice that of Uranus. Some assumption is necessary in the first instance, and Bode's law renders it probable that the above distance is not very remote from the truth: but the investigation could scarcely be considered satisfactory while based on any thing arbitrary; and I therefore determined to repeat the calculation, making a different hypothesis as to the mean distance. The eccentricity also resulting from my former calculations was far too large to be probable; and I found that, although the agreement between theory and observation continued very satisfactory down to 1840, the difference in subsequent years was becoming very sensible, and I hoped that these errors, as well as the eccentricity, might be diminished by taking a different mean distance. Not to make too violent a change, I assumed this distance to be less than the former value by about $\frac{1}{3}$ th part of the whole. The result is very satisfactory, and appears to shew that, by still further diminishing the distance, the agreement between the theory and the later observations may be rendered complete, and the eccentricity reduced at the same time to a very small quantity. The mass and the elements of the orbit of the supposed planet, which result from the two hypotheses, are as follows: —

	Hypothesis I.	Hypothesis II.
	$\left(\frac{a}{a_T} = 0.5\right)$	$\left(\frac{a}{a_T} = 0.515\right)$
Mean Longit. of Planet 1st Oct. 1846	325° 8'	323° 2'
Longitude of Perihelion	315 57	299 11
Eccentricity	0.16103	0.12062
Mass (that of Sun being 1)	0.00016563.	0.00013003

„The investigation has been conducted in the same manner in both cases, so that the differences between the two sets of elements may be considered as wholly due to the variation of the fundamental hypothesis. The following table exhibits the differences between the theory and the observations which were used as the basis of calculation. The quantities given are the errors of mean longitude, which I found it more convenient to employ in my investigations than those of the true longitude.

Ancient Observations.

Date. (Obs. — Theory.)		Date. (Obs. — Theory.)	
Hypoth. I.	Hypoth. II.	Hypoth. I.	Hypoth. II.
1712 +6 ⁵⁷	+6 ⁵³	1756 — 4 ⁰	— 4 ⁰
1715 — 6 ⁸	— 6 ⁶	1764 — 5 ¹	— 4 ¹
1750 — 1 ⁶	— 2 ⁶	1769 + 0 ⁶	+ 1 ⁸
1753 +5 ⁷	+5 ²	1771 +11 ⁸	+12 ⁸

Modern Observations.

1780 +0,27	+0,54	1810 +0,56	+0,61
1783 — 0,23	— 0,21	1813 — 0,94	— 1,00
1786 — 0,96	— 1,10	1816 — 0,31	— 0,46
1789 +1,82	+1,63	1819 — 2,00	— 2,19
1792 — 0,91	— 1,06	1822 +0,30	+0,14
1795 +0,09	+0,04	1825 +1,92	+1,87
1798 — 0,99	— 0,93	1828 +2,25	+2,35
1801 — 0,04	+0,11	1831 — 1,06	— 0,82
1804 +1,76	+1,94	1834 — 1,44	— 1,17
1807 — 0,21	— 0,08	1837 — 1,62	— 1,53
1810 +0,56	+0,61	1840 +1,73	+1,31

„The greatest difference in the above table, viz. that for 1771, is deduced from a single observation, whereas the difference immediately preceding, which is deduced from the mean of several observations, is much smaller. The error of the tables for 1780 is found by interpolating between the errors given by the observations of 1781, 1782, and 1783, and those of 1769 and 1771. The differences between the results of the two hypotheses are exceedingly small till we come to the last years of the series, and become sensible precisely at the point where both sets of results begin to diverge from the observations; the errors corresponding to the second hypothesis being, however, uniformly smaller. The errors given by the Greenwich Observations of 1843 are very sensible, being for the first hypothesis +6⁸⁴, and for the second +5⁵⁰. By comparing these errors, it may be inferred that the agreement of theory and observation, would

be rendered very close by assuming $\frac{a}{a'} = 0,57$, and the corresponding mean longitude on the 1st October, 1846, would be about 315°20', which I am inclined to think is not far from the truth. It is plain also that the eccentricity corresponding to this value of $\frac{a}{a'}$, would be very small. In consequence of the divergence of the results of the two hypotheses still later observations would be most valuable for correcting the distances, and I should feel exceedingly obliged if you would kindly communicate to me two normal places near the oppositions of 1844 and 1845.

„As *Flamsteed's* first observation of *Ursus* (in 1690) is a single one, and the interval between it and the rest is so large, I thought it unsafe to employ this observation in for-

ming the equations of condition. On comparing it with the theory, I find the difference to be rather large, and greater for the second hypothesis than for the first, the errors being +44⁵ and +50⁰ respectively. If the error be supposed to change in proportion to the change of mean distance, its value corresponding to $\frac{a}{a'} = 0,57$, will be about +70⁰, and the error in the time of transit will be between 4' and 5'. It would be desirable to ascertain whether *Flamsteed's* manuscripts throw any light on this point.

„The corrections of the tabular radius vector of *Uranus*, given by the theory for some late years, are as follows: —

Date.	Hypoth. I.	Hypoth. II.
1834	+0,005051	+0,004923
1840	+0,007219	+0,006962
1846	+0,008676	+0,008250

„The correction for 1834 is very nearly the same as that which you have deduced from observation, in the *Astronomische Nachrichten*; but the increase in later years is more rapid than the observations appear to give it: the second hypothesis, however, still having the advantage.

„I am at present employed in discussing the errors in latitude, with the view of obtaining an approximate value of the inclination and position of the node of the new planet's orbit; but the perturbations in latitude are so very small that I am afraid the result will not have great weight. According to a rough calculation made some time since, the inclination appeared to be rather large, and the longitude of the ascending node to be about 300°; but I am now treating the subject much more completely, and hope to obtain the result in a few days.

„I have been thinking of drawing up a brief account of my investigations to present to the British Association.“

Mr. *Main*, acting for the Astronomer Royal in his absence, answered this letter as follows: —

Nr. 21. The Rev. *R. Main* to *J. C. Adams*, Esq.

„Royal Observatory, Greenwich, 1846, Sept. 5.

„The Astronomer Royal is not at home, and he will be absent for some time; but it appears to me of so much importance that you should have immediately the normal errors of *Uranus* for 1844 and 1845, that I herewith send you the former (the volume for 1844 has been published for some time), and I shall probably be able to send you these for 1845 on Tuesday next, as I have given directions to have the computations finished immediately. If a place (geocentric)

for the present year should be of value to you, I could probably send one in a few days."

In acknowledging this letter, Mr. *Adams* used the following expression: —

Nr. 22. J. C. *Adams*, Esq. to the Rev. R. *Main*.

[Extract]

St. John's College, Cambridge, 7th Sept. 1846.

"I hope by to-morrow to have obtained approximate values of the inclination and longitude of the node."

On the same day, Sept. 7, Mr. *Main* transmitted to Mr. *Adams* the normal places for 1845, to which allusion was made in the letter of Sept. 5.

On the 31st. of August, M. *Le Verrier's* second paper on the place of the disturbing planet (the third paper on the motion of Uranus) was communicated to the French Academy. I place the notice of this paper after those of September 2, &c. because, in the usual course of transmission to this country, the No. of the *Comptes Rendus* containing this paper would not arrive here, at the earliest, before the third or fourth week in September; and it does not appear that any earlier notice of its contents was received in England.

It is not my design here to give a complete analysis of this remarkable paper; but I may advert to some of its principal points. M. *Le Verrier* states that, considering the extreme difficulty of attempting to solve the problem in all its generality, and considering that the mean distance and the epoch of the disturbing planet were determined approximately by his former investigations, he adopted the corrections to these elements as two of the unknown quantities to be investigated. Besides these, there are the planet's mass, and two quantities from which the eccentricity and the longitude of perihelion may be inferred; making, in all, five unknown quantities depending solely on the orbit and mass of the disturbing planet. Then there are the possible corrections to the mean distance of Uranus, to its epoch of longitude, to its longitude of perihelion, and to its eccentricity; making, in all, nine unknown quantities. To obtain these, M. *Le Verrier* groups all the observations into thirty-three equations. He then explains the peculiar method by which he derives the values of the unknown quantities from these equations. The elements obtained are, —

Semi-axis Major	36,154	(or $\frac{a}{a_1} = 0,531$)
Periodic Time	217 ⁷ 387	
Eccentricity	0,10761	
Longitude of Perihelion	284° 45'	
Mean Longitude, 1 Jan. 1847..	318 47	
Mass $\frac{m}{m_{\text{sun}}}$	0,0001075	
True Heliocentric Longitude 1 Jan. 1847	326° 32'	
Distance from the Sun	33,06	

It is interesting to compare these elements with those obtained by Mr. *Adams*. The difference between each of these and the corresponding element obtained by Mr. *Adams* in his second hypothesis is, in every instance, of that kind which corresponds to the further change in the assumed mean distance recommended by Mr. *Adams*. The agreement with observations does not appear to be better than that obtained from Mr. *Adams's* elements, with the exception of *Flamsteed's* first observation of 1690, for which (contrary to Mr. *Adams's* expectation) the discordance is considerably diminished.

M. *Le Verrier* then enters into a most ingenious comparison of the limits between which the planet must be sought. The principle is this: assuming a time of revolution, all the other unknown quantities may be varied in such a manner, that though the observations will not be so well represented as before, yet the errors of observation will be tolerable. At last, on continuing the variation of elements, one error of observation will be intolerably great. Then, by varying the elements in another way, we may at length make another error of observation intolerably great; and so on. If we compute, for all these different varieties of elements, the place of the planet for 1847, its locua will evidently be a discontinuous curve or curvilinear polygon. If we do the same thing with different periodic times, we shall get different polygons; and the extreme periodic times that can be allowed will be indicated by the polygons becoming points. These extreme periodic times are 207 and 233 years. If now we draw one grand curve, circumscribing all the polygons, it is certain that the planet must be within that curve. In one direction, M. *Le Verrier* found no difficulty in assigning a limit; in the other he was obliged to restrict it, by assuming a limit to the eccentricity. Thus he found that the longitude of the planet was certainly not less than 321°, and not greater than 335° or 345°, according as we limit the eccentricity to 0,125 or 0,2. And if we adopt 0,125 as the limit, then the mass will be included between the limits 0,00007 and 0,00021; either of which exceeds that of Uranus. From this circumstance, combined with a probable hypothesis as to the density, M. *Le Verrier* concluded that the planet would have

a visible disk, and sufficient light to make it conspicuous in ordinary telescopes.

M. *Le Verrier* then remarks, as one of the strong proofs of the correctness of the general theory, that the error of radius vector is explained as accurately as the error of longitude. And finally, he gives his opinion that the latitude of the disturbing planet must be small.

My analysis of this paper has necessarily been exceedingly imperfect, as regards the astronomical and mathematical parts of it: but I am sensible that, in regard to another part, it fails totally. I cannot attempt to convey to you the impression which was made on me by the author's undoubted confidence in the general truth of his theory, by the calmness and clearness with which he limited the field of observation, and by the firmness with which he proclaimed to observing astronomers, "Look in the place which I have indicated, and you will see the planet well." Since Copernicus*) declared that, when means should be discovered for improving the vision, it would be found that Venus had phases like the Moon, nothing (in my opinion) so bold, and so justifiably bold, has been uttered in astronomical prediction. It is here, if I mistake not, that we see a character far superior to that of the able, or enterprising, or industrious mathematician; it is here that we see the philosopher. The mathematical investigations will doubtless be published in detail; and they will, as mathematical studies, be highly instructive: but no details published after the planet's discovery can ever have for me the charm which I have found in this abstract which preceded the discovery.

I understood that M. *Le Verrier* communicated his principal conclusions to the astronomers of the Berlin Observatory on September 23, and that, guided by them, and comparing their observations with a star-map, they found the planet on the same evening. And I am warranted by the verbal assurances of Professor *Challis* in stating that, having received the paper on September 29, he was so much impressed with the sagacity and clearness of M. *Le Verrier's* limitations of the field of observation, that he instantly changed his plan of observing, and noted the planet, as an object having a visible disk, on the evening of the same day.

My account, as a documentary history, supported by

letters written during the events, is properly terminated; but I think it advisable, for the sake of clearness, to annex extracts from a letter which I have received from Professor *Challis* since the beginning of October, when I returned to England.

Nr. 23. Professor *Challis* to G. B. *Airy*.

[Extract.]

„Cambridge Observatory, October 12, 1846.

„I had heard of the discovery [of the new planet] on October 1. * * * I find that my observations would have shewn me the planet in the early part of August, if I had only discussed them. I commenced observing on July 29, attacking first of all, as it was prudent to do, the position which Mr. *Adams's* calculations assigned as the most probable place of the planet. On July 30, I adopted the method of observing which I spoke of to you. * * * In this way I took all the stars to the 11th magnitude in a zone of 9' in breadth, and was sure that none brighter than the 11th escaped me. My next observations were on August 4. On this day * * * I took stars here and there in a zone of about 70' in breadth, purposely selecting the brighter, as I intended to make them reference-points for the observations in zones of 9' breadth. Among these stars was the planet. A comparison of this day's observations with a good star-map would most probably have detected it. On account of moonlight I did not observe again till August 12. On that day I went over again the zone of 9' breadth which I examined on July 30. * * * The space gone over on August 12, exceeded in length that of July 30, but included the whole of it. On comparing [at a later time] the observations of these two days, I found that the zone of July 30 contained every star in the corresponding portion of the zone of August 12, except one star of the 8th magnitude. This, according to the principle of search, which in the want of a good star-map I had adopted, must have been a planet. It had wandered into the latter zone in the interval between July 30 and August 12. By this statement you will see, that, after four days of observing, the planet was in my grasp, if only I had examined or mapped the observations. I delayed doing this, partly because I thought the probability of discovery was small till a much larger portion of the heavens was scrutinised, but chiefly because I was making a grand effort to reduce the vast number of comet observations which I have accumulated; and this occupied the whole of my time when I was not engaged in observing. I actually compared to a certain extent the observations of July 30 and August 12, soon after taking them,

*) I borrow this history from *Smith's Optics*, sect. 1050. Since reading this Memoir, I have however, been informed by Professor *De Morgan*, that the printed works of Copernicus do not at all support this history, and that Copernicus appears to have believed that the planets are self-luminous. — G. B. A.

more for the sake of testing the two methods of observing adopted on those days than for any other purpose; and I stopped short within a very few stars of the planet. After August 12, I continued my observations with great diligence, recording the positions of, I believe, some thousands of stars: but I did not again fall in with the planet, as I took positions too early in right ascension. * * * On Sept. 29, however, I saw, for the first time, *Le Verrier's* last results, and on the evening of that day I observed strictly according to his suggestions, and within the limits he recommended; and I was also on the look-out for a disk. Among 300 stars which I took that night, I singled out one, against which I directed my assistant to note „seems to have a disk,“ which proved to be the planet. I used on this, as on all other occasions, a power of 160. This was the third time I obtained an approximate place of the planet before I heard of its discovery.“

This letter was written to me purely as a private communication, but I have received permission from Prof. *Challis* to publish it with the rest.

Before terminating this account, I beg leave to present the following remarks: —

First. It would not be just to institute a comparison between papers which at this time exist only in manuscript, and papers which have been printed by their authors; the latter being in all cases more complete and more elaborately worked out than the former.

Second. I trust that I am amply supported, by the documentary history which I have produced, in the view which I first took, namely, that the discovery of this new planet is the effect of a movement of the age. It is shewn, not merely by the circumstance that different mathematicians have simultaneously but independently been carrying on the same investigations, and that different astronomers, acting without concert, have at the same time been looking for the planet in the same part of the heavens; but also by the circumstance

that the minds of these philosophers, and of the persons about them, had long been influenced by the knowledge of what had been done by others, and of what had yet been left untried; and that in all parts of the work the mathematician and the astronomer were supported by the exhortations and the sympathy of those whose opinions they valued most. I do not consider this as detracting in the smallest degree from the merits of the persons who have been actually engaged in these investigations.

Third. This history presents a remarkable instance of the importance, in doubtful cases, of using any received theory as far as it will go, even if that theory can claim no higher merit than that of being plausible. If the mathematicians whose labours I have described had not adopted Bode's law of distances (a law for which no physical theory of the rudest kind has ever been suggested), they would never have arrived at the elements of the orbit. At the same time, this assumption of the law is only an aid to calculation, and does not at all compel the computer to confine himself perpetually to the condition assigned by this law, as will have been remarked in the ultimate change of mean distance made by both the mathematicians, who have used Bode's law to give the first approximation to mean distance.

Fourth. The history of this discovery shews that, in certain cases, it is advantageous for the progress of science that the publication of theories, when so far matured as to leave no doubt of their general accuracy, should not be delayed till they are worked to the highest imaginable perfection. It appears to be quite within probability, that a publication of the elements obtained in October 1845 might have led to the discovery of the planet in November 1845.

I have now only to request the indulgence of my hearers for the apparently egotistical character of the account which I have here given; a character which it is extremely difficult to remove from a history that is almost strictly confined to transactions with which I have myself been concerned.

Beobachtungen des Neptun am Passageninstrumente zu Göttingen.

1846	M. Zt. Gätt.	Gerade Aufst.
Septbr. 28	9 ^h 23' 57".1	328° 13' 34".8
29	9 19 56,5	12 23,4
Oetbr. 4	8 59 56,1	7 8,4
6	8 51 56,4	5 10,9
10	8 35 59,0	1 43,0
15	8 16 4,1	327 57 51,3
20	7 56 12,0	54 43,5

1846	M. Zt. Gätt.	Gerade Aufst.
Oetbr. 21	7 ^h 52' 14".0	327° 54' 11".2
22	7 48 16,2	53 42,9
25	7 36 23,0	52 21,0
Novbr. 2	7 4 47,2	50 12,3
3	7 0 50,8	50 3,9
17	6 5 54,7	51 44,5
Dechr. 1	5 11 24,7	59 57,8

B. Goldschmidt.

Beobachtungen des *Lo Verrier'schen* Planeten zu Berlin.

Die Beobachtungen sind mit dem Fadennikrometer des Refractors erhalten, durch Unterschiede in Rectascension und Declination, einigemal auch durch Position und Distanz, und dieselben sind bis zum Schlusse des October gemeinschaftlich von Herrn Prof. Encke und mir, später von mir allein angestellt. Es sind folgende 4 Sterne in Anwendung gekommen:

a	91. Gr. = Bessel Z. 119.	21 ^h 50' 31 ^m 00 ^s	— 13° 30' 7 ^m 9 ^s
b	8 „ = Piazzi XXI. 344.		
c	9 „ = Bessel Z. 119.	21 50 55,06	— 13 44 6,6
c'	9 „ = Bessel Z. 119.	21 50 49,56	— 13 39 14,7

Für den Stern *b*, für welchen anfangs die *Taylor'sche* Position in dem Br. Asc. Cat. benutzt wurde, ist im Folgenden

1846,0	AR.	D.
$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$
b	327° 31' 28 ^m 5 ^s	— 13° 24' 0 ^m 1 ^s

angenommen, nach 4 Beobachtungen am Meridiankreise von Herrn Prof. Encke. Uebrigens findet sich die aus dem 3^{ten} Bande der Madras Observations entnommene *Taylor'sche* Position nachher in dem General Madras Catalogue 1844 in Declination etwas verbessert. Die Sterne *a*, *c*, *c'* wurden mit *b* mikrometrisch verbunden und folgende mittlere Oerter derselben für 1846,0 erhalten:

1846,0	AR.	D.	=	AR.	D.	
$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$		$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	
a	b + 25° 28' 9 ^m 4 ^s	b — 2' 16 ^m 9 ^s		327° 56' 57 ^m 4 ^s	— 13° 26' 17 ^m 0 ^s	25 Vergl. in AR., 22 in D
c'	a + 4 45,70	a — 9 6,48		328 1 43,14	— 13 35 23,55	16 „ „ 15 „
c	c' + 1 24,10	c' — 4 52,40		328 3 7,24	— 13 40 15,95	14 „ „ 14 „

Hierauf hat man folgende (auf den dies reductus der Tab. Reg. bezogene) Ephemeride des scheinbaren Ortes der Sterne *a*, *b*, *c*:

1846	AR.	D.	=	AR.	D.	
$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$		$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	
Sept. 17	327° 57' 56 ^m 28 ^s	— 13° 25' 52 ^m 21 ^s		327° 32' 27 ^m 30 ^s	— 13° 23' 35 ^m 30 ^s	328° 4' 6 ^m 14 ^s
27	57 55,22	25 52,59		32 26,24	23 35,67	4 5,06
Octb. 7	57 53,68	25 53,08		32 24,72	23 36,16	4 3,53
17	57 51,82	25 53,66		32 22,84	23 36,72	4 1,66
27	57 49,70	25 54,28		32 20,74	23 37,34	3 59,56
Novb. 6	57 47,48	25 54,93		32 18,54	23 37,98	3 57,33
16	57 45,28	25 55,64		32 16,35	23 38,60	3 55,13
26	57 43,19	25 56,14		32 14,29	23 39,19	3 53,04
Decb. 6	57 41,30	25 56,69		32 12,41	23 39,71	3 51,15
16	57 39,69	25 57,16		32 10,81	23 40,20	3 49,52
26	57 38,40	25 57,56		32 9,53	23 40,60	3 48,23

und die scheinbaren Oerter des Planeten werden:

1846	M. B. Z.	AR.	D.	=	AR.	D.	R — B.	
$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$		$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	$\underbrace{\hspace{1cm}}$	
Sept. 23	12 ^h 0' 13 ^m 5 ^s	a + 21' 21 ^m 6 ^s	a + 1' 37 ^m 0 ^s 4		328° 19' 17 ^m 2 ^s	— 13° 24' 15 ^m 4 ^s	+ 1 ^m 2 ^s	20 Vergl.
24	8 54 39,6	a + 20 19,92	a + 1 15,35		18 15,4	24 37,2	— 0,9	+ 7,6 14 „
25	9 41 47,9	a + 19 5,50	a + 0 49,76		17 0,9	25 2,8	— 1,2	+ 6,9 15 „
26	10 24 33,7	a + 17 52,89	a + 0 22,57		15 48,1	25 30,0	— 1,5	+ 8,6 20 „
27	8 24 53,4	a + 16 49,00	a + 0 0,50		14 44,1	25 53,1	— 1,6	+ 7,3 15 „
—	8 56 41,7	b + 42 16,90	b — 2 16,38		14 43,0	25 52,1	— 2,1	+ 7,8 4 „
28	11 31 28,9	a + 15 31,58	a — 0 26,38		13 26,5	26 19,0	— 1,2	+ 8,2 15 „
29	9 14 3,6	a + 14 29,78	a — 0 47,43		12 25,4	26 40,2	— 0,4	+ 8,0 20 „
Octb. 2	11 5 35,3	a + 11 13,63	a — 1 56,27		9 8,0	27 49,1	— 0,6	+ 8,1 20 „
6	8 0 54,7	a + 7 23,53	a — 3 16,02		5 17,2	29 9,1	— 1,0	+ 8,3 20 „
10	8 52 53,9	a + 3 50,16	a — 4 29,37		1 43,2	30 22,7	— 2,4	+ 7,3 20 „
15	7 27 26,9	a + 0 1,77	a — 5 47,74		327 57 53,8	31 41,3	— 1,1	+ 7,6 7 „ Pos. u. Dist.
18	7 37 43,7	a — 1 59,20	a — 6 29,07		55 52,2	32 22,8	+ 2,1	+ 8,6 10 „
—	7 58 47,5	a — 1 58,06	a — 6 27,93		55 53,4	32 21,7	+ 0,5	+ 7,4 10 „ Pos. u. Dist.
27	10 34 48,9	c — 12 21,53	c + 6 5,45		51 37,8	33 47,8	— 2,5	+ 6,5 10 „

1846	M. B. Zi.	AR.	D.	=	AR.	D.	R - B.	
Novbr. 1	6°34'23"1	c-13°32'50	c+5°41'74	327°50'25"6	-13°34'11"9	-4°1	+7"1	to Vergl.
2	6 46 18,1	c-13 42,53	c+5 39,03	50 15,5	34 14,6	-3,7	+6,7	15 "
3	7 6 27,8	c-13 50,24	c+5 37,55	50 7,6	34 16,2	-3,6	+6,2	10 "
6	6 48 6,1	c-13 59,20	c+5 34,86	49 57,9	34 19,1	-5,0	+6,4	15 "
10	7 15 28,5	c-13 47,93	c+5 39,95	50 8,3	34 14,2	-2,7	+7,5	10 "
16	5 56 4,4	c-12 25,82	c+6 11,73	51 29,1	33 42,8	-5,5	+5,9	10 "
—	7 0 50,8	a- 6 17,21	a- 7 47,40	51 27,9	33 43,0	-3,4	+6,4	10 "
17	6 25 59,3	a- 5 58,16	a- 7 40,65	51 46,7	33 36,3	-2,6	+6,9	20 "
18	6 7 53,1	a- 5 34,63	a- 7 31,68	52 10,0	33 27,4	-4,0	+6,1	12 "
20	5 57 16,5	a- 4 47,11	a- 7 13,75	52 57,1	33 9,6	-1,2	+6,8	15 "
Dec. 1	7 14 11,7	a+ 2 15,88	a- 4 40,85	59 57,9	30 37,3	-2,7	+5,3	15 "

Die beiden vorletzten Columnen enthalten die Vergleichung der beobachteten Rectascensionen und Declinationen mit einer aus Septbr. 24 und Oct. 15 geschlossenen Kreiabahn (Rechnung — Beobachtung); wobei die Aberration berücksichtigt, die Parallaxe dagegen vernachlässigt ist. Abgesehen von dem constanten Unterschiede, der von den veränderten Sternörtern herrührt, ergibt sich noch keine irgend sichere Abweichung von dieser Hypothese. Die Beobachtungen bis Oct. 10 finden

sich bereits p. 81 dieses Bandes der Astron. Nachr.; einige wenige Verschiedenheiten der Reduction haben ihren Grund darin, daß vorher einige Beobachtungen ausgeschlossen wurden, die gegenwärtig beibehalten sind; ferner sind bei der gegenwärtigen Reduction die Ubrstände etwas verändert, und die Refractionen durchgängig mit in Rechnung genommen. Die Beobachtung von Novbr. 6 fällt nahe auf die Zeit des Stillstandes des Planeten.

Dr. J. G. Galle.

Mittlere Oerter von 12000 Fixsternen für den Anfang von 1836, abgeleitet aus den Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte von *Carl Rümker*. Dritte Abtheilung, die 13te bis 18te Stunde enthaltend. Hamburg auf Kosten des Verfassers. 1846. Quer Folio. (Preis 2 Thaler.)

Von dem vortrefflichen Cataloge des uner müdlichen Directors der Hamburger Sternwarte, dessen zwei erste Theile in diesen Blättern angezeigt sind, ist dies der dritte und vorletzte der die Stunden 12 bis 17 incl. enthält. Die Nummern der Sterne laufen von 3828 bis 6235. Außerdem enthält der Nachtrag

zur 12 ^{ten} Stunde	56 Sterne
zur 13 ^{ten} „	31 „
zur 14 ^{ten} „	31 „
zur 15 ^{ten} „	37 „
zur 16 ^{ten} „	99 „
zur 17 ^{ten} „	83 „

Zusammen 337 Sterne.

Dieser Theil enthält also im Cataloge und den Nachträgen 2745 Sterne.

Von der 13^{ten} Stunde an, ist noch das mittlere Jahr der Beobb. eines jeden Sternes beigefügt, die andere Einrichtung ist wie in den vorigen Theilen.

Man kann diesen Theil, wie die früheren, durch die Bschdhandlung der Herren *Perthes-Besser & Mauke* in Hamburg beziehen. Jeder der früheren Theile kostet gleichfalls 2 Thaler.

S.

Inhalt.

(Zu Nr. 585.) Account of some circumstances historically connected with the discovery of the Planet exterior to Uranus. By *G. B. Airy*, Astronomer Royal p. 133. —

(Zu Nr. 586.) Account of some circumstances historically connected with the discovery of the Planet exterior to Uranus. By *G. B. Airy*, Astronomer Royal, (Beschluß) p. 149. —

Beobachtungen des Neptun am Passageninstrumente zu Göttingen p. 159. —

Beobachtungen des *La Ferrier'schen* Planeten zu Berlin p. 161. —

Anteige von Herrn *Rümker's* Catalog von 12000 Fixsternen p. 163. —

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 587.

Ueber die Bahn des *Halley'schen* Cometen in den Jahren 1835 und 1836.

Von *Herrmann Westphalen* aus Hamburg.

(Fortsetzung s. Nr. 575.)

Die Werthe der hiernach berechneten Differentialquotienten sind aus folgende:

Werthe der Differentialquotienten einen mittleren Tag als Einheit genommen:
für $\left(\frac{dT}{dt}\right)$ in Einheiten der 9^{ten} für $\left(\frac{de}{dt}\right)$ und $\left(\frac{dh}{dt}\right)$ in Einheiten der 10^{ten} Decimale.

1835	$\left(\frac{dT}{dt}\right)$	$\left(\frac{de}{dt}\right)$	$\left(\frac{di}{dt}\right)$	$\left(\frac{dw}{dt}\right)$	$\left(\frac{dn}{dt}\right)$	$\left(\frac{dh}{dt}\right)$
August 12	— 138066	— 5493	— 0 ^o 05982	+ 0 ^o 31235	+ 0 ^o 00826	— 9531
20	— 100729	— 4395	— 0,04097	— 0,23594	— 0,00049	— 7310
28	— 76076	— 3705	— 0,02834	+ 0,18539	— 0,00519	— 5682
Septbr. 5	— 55876	— 3053	— 0,01965	+ 0,14711	— 0,00752	— 4451
13	— 36505	— 2279	— 0,01230	+ 0,11185	— 0,00764	— 3320
17	— 27025	— 1614	— 0,00873	+ 0,09449	— 0,00663	— 2752
21	— 17420	— 1264	— 0,00485	+ 0,07653	— 0,00446	— 2158
25	— 8863	— 539	— 0,0023	+ 0,05696	— 0,00225	— 1487
29	+ 6024	+ 331	+ 0,00710	+ 0,03446	+ 0,00915	— 635
Octbr. 3	+ 24148	+ 2342	+ 0,02294	+ 0,00927	+ 0,03495	+ 649
4	+ 29887	+ 2941	+ 0,02953	+ 0,00316	+ 0,04691	+ 1088
5	+ 36207	+ 3712	+ 0,03877	+ 0,00084	+ 0,06439	+ 1593
6	+ 42803	+ 4521	+ 0,05118	— 0,00083	+ 0,08844	+ 2159
7	+ 48899	+ 5326	+ 0,06794	+ 0,00680	+ 0,12248	+ 2754
8	+ 53055	+ 5970	+ 0,09057	+ 0,02814	+ 0,17002	+ 3310
9	+ 52158	+ 6086	+ 0,11870	+ 0,07260	+ 0,23317	+ 3638
10	+ 42156	+ 5142	+ 0,15211	+ 0,15118	+ 0,31188	+ 3463
11	+ 21106	+ 2806	+ 0,18221	+ 0,25561	+ 0,39159	+ 2622
12	— 17270	— 1919	+ 0,19672	+ 0,39407	+ 0,44106	+ 316
13	— 53952	— 6774	+ 0,18592	+ 0,46936	+ 0,43623	— 2176
14	— 77881	— 11289	+ 0,15391	+ 0,51610	+ 0,37818	— 4154
15	— 83480	— 11662	+ 0,11490	+ 0,48046	+ 0,29596	— 5116
16	— 78800	— 11343	+ 0,08055	+ 0,41368	+ 0,21771	— 5203
17	— 67462	— 10162	+ 0,05485	+ 0,34199	+ 0,15574	— 4803
18	— 55264	— 8720	+ 0,03710	+ 0,27855	+ 0,11085	— 4220
19	— 44173	— 7322	+ 0,02525	+ 0,22670	+ 0,07947	— 3620
20	— 34739	— 6080	+ 0,01739	+ 0,18574	+ 0,05778	— 3072
21	— 27233	— 5014	+ 0,01218	+ 0,15364	+ 0,04276	— 2593
22	— 20709	— 4107	+ 0,00868	+ 0,12845	+ 0,03231	— 2183
23	— 15562	— 3331	+ 0,00632	+ 0,10354	+ 0,02500	— 1833
27	— 2470	— 1092	+ 0,00230	+ 0,06081	+ 0,01196	— 839
31	+ 2995	+ 201	+ 0,00107	+ 0,03821	+ 0,00799	— 269
Novbr. 4	+ 4343	+ 1260	+ 0,00049	+ 0,02109	+ 0,00642	+ 188
8	+ 4848	+ 2207	+ 0,00014	+ 0,01004	+ 0,00818	+ 554
12	+ 3026	+ 3298	— 0,00055	+ 0,00851	+ 0,01215	+ 831
16	— 314	+ 4330	— 0,00223	+ 0,01499	+ 0,01934	+ 1163
17	— 1533	+ 4840	— 0,00303	+ 0,01895	+ 0,02234	+ 1297
18	— 3046	+ 5504	— 0,00417	+ 0,02487	+ 0,02704	+ 1472
19	— 5031	+ 6379	— 0,00590	+ 0,03319	+ 0,03365	+ 1704
20	— 7746	+ 7539	— 0,00863	+ 0,04516	+ 0,04372	+ 2010
21	— 11655	+ 9055	— 0,01310	+ 0,06194	+ 0,05933	+ 2406

		$\left(\frac{dT}{dt}\right)$	$\left(\frac{de}{dt}\right)$	$\left(\frac{ds}{dt}\right)$	$\left(\frac{dw}{dt}\right)$	$\left(\frac{dn}{dt}\right)$	$\left(\frac{dh}{dt}\right)$
1835							
Novbr.	22	-16907	+10933	-0°02078	+0°08723	+0°08455	+2887
	23	-24274	+13068	-0,03409	+0,12220	+0,12570	+3401
	24	-31494	+14313	-0,05515	+0,16152	+0,18331	+3600
	25	-35439	+13650	-0,07911	+0,19159	+0,23852	+3244
	26	-27092	+7141	-0,10618	+0,17260	+0,29079	+1093
	27	-9889	-854	-0,11869	+0,12167	+0,29545	-1370
	28	+8208	-6865	-0,10203	+0,04294	+0,23101	-3059
	29	+18662	-9010	-0,07723	-0,01078	+0,15775	-3520
	30	+21972	-8722	-0,05584	-0,03756	+0,10414	-3281
	1	+21658	-7679	-0,04051	-0,04786	+0,06842	-2829
Decbr.	2	+19833	-6341	-0,02965	-0,03029	+0,04398	-2386
	3	+17775	-5265	-0,02319	-0,04918	+0,03181	-2017
	4	+15859	-4391	-0,01841	-0,04755	+0,02261	-1726
	5	+14207	-3706	-0,01506	-0,04542	+0,01646	-1502
	6	+12858	-3172	-0,01264	-0,04344	+0,01221	-1331
	7	+11747	-2753	-0,01083	-0,04161	+0,00916	-1199
	8	+10660	-2439	-0,00948	-0,04027	+0,00693	-1101
	9	+9266	-1993	-0,00758	-0,03821	+0,00393	-969
	10	+9198	-1568	-0,00552	-0,03744	+0,00078	-873
	11	+10204	-1464	-0,00460	-0,04061	-0,00084	-917
	12	+10532	-1344	-0,00396	-0,04432	-0,00186	-989
	13	+11108	-1251	-0,00333	-0,04694	-0,00242	-1059
	14	+12078	-1209	-0,00277	-0,04913	-0,00267	-1141
	15	+13474	-1210	-0,00230	-0,05221	-0,00272	-1242
	16	+17328	-1286	-0,00152	-0,05857	-0,00240	-1433
	17	+22244	-1408	-0,00096	-0,06664	-0,00187	-1784
	18	+29481	-1627	-0,00117	-0,08051	-0,00254	-2237
	19	+42279	-2086	-0,00340	-0,10748	-0,00874	-2925
Febr.	12	+60140	-2749	-0,00676	-0,13476	-0,01933	-3429
	20	+73478	-3164	-0,00754	-0,13942	-0,02362	-3363
	28	+82495	-3360	-0,00673	-0,13376	-0,02286	-3110
	7	+90148	-3491	-0,00595	-0,12724	-0,02174	-2817
März	15	+96630	-3596	-0,00539	-0,12089	-0,02101	-2491
	23	+101380	-3650	-0,00478	-0,11100	-0,01977	-2025
	31	+103545	-3646	-0,00376	-0,09490	-0,01643	-1368
	8	+102845	-3584	-0,00213	-0,07218	-0,00983	-542
April	16	+99822	-3478	+0,00086	-0,04432	+0,00041	+360
	24	+96592	-3375	+0,00275	-0,01873	+0,01137	+1173
	2	+97838	-3407	+0,00264	-0,00662	+0,01464	+1801
Mai	10	+97167	-3486	+0,00278	+0,01319	+0,01527	+3029
	18	+82917	-3340	+0,00632	+0,07052	+0,03614	+5096

5.

Die angegebenen Differentialquotienten der Elemente geben die täglichen Geschwindigkeiten der Veränderungen, welche die Elemente durch die Störungen erleiden, aus ihnen ist für jeden Normalort das gestörte Elementensystem abzuleiten.

$$\int_{-1}^{+1} f(t) dt = a - \frac{1}{2}b + \frac{1}{24}c - \frac{1}{720}d + \dots$$

wenn $f(t) = a + b \cdot t + c \cdot \frac{(t^2 - \frac{1}{2})}{1 \cdot 2} + d \cdot \frac{t \cdot (t^2 - \frac{1}{2})}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots$

der Werth des Differentialquotienten während eines Intervalls ist. Da den Werthen der Differentialquotienten der Elemente der mittlere Tag als Zeiteinheit zum Grunde liegt, so ist das

Zu dem Ende bestimmte ich erst durch Integration die Veränderung der Elemente, welche in jedem Intervalle statt findet, nach der Formel:

eben angeführte Integral, um die Veränderung des Elementen während eines Intervalls zu erhalten, noch mit 1, 4, 8 zu multipliciren, wenn die Intervalle resp. 1-, 4- und 8tägige sind.

An den Stellen, wo ein Uebergang von einem Intervall in ein anderes stattfindet, ist es vorthailhaft immer die beschriebenen Differentialquotienten zu benutzen, dann erhält man aber die Werthe der Coefficienten $b, c, d, e, \dots$ nicht

Ich gehe von der Formel aus:

$$f(t) = a + b \cdot t + \frac{c}{2} \cdot (t - \frac{1}{2}) + \frac{d}{2 \cdot 3} \cdot t \cdot (t - \frac{1}{2}) + \frac{e}{2 \cdot 3 \cdot 4} \cdot (t - \frac{1}{2}) \cdot (t - \frac{3}{2})$$

in welche für t der jedesmalige Werth der Zeit zu setzen ist.

Die Aufgabe ist; man kenne für aufeinander in beliebigen Zwischenräumen folgende Zeiten

$$t_1, t_2, t_3, \dots, t_n, t_{n-1}, t_{n-2}, \dots$$

die Werthe der Function und soll hieraus die einer bestimmten Zeit zugehörigen a, b, c, d, e bestimmen.

Man erhält successive ganz allgemein:

$$\frac{f(t_n) - f(t_{n-1})}{t_n - t_{n-1}} = b + \frac{c}{2} (t_n + t_{n-1}) + \frac{d}{2 \cdot 3} (t_n^2 + t_n \cdot t_{n-1} + t_{n-1}^2 - \frac{1}{2}) + \frac{e}{2 \cdot 3 \cdot 4} (t_n^3 + t_n^2 \cdot t_{n-1} + t_n \cdot t_{n-1}^2 + t_{n-1}^3 - \frac{3}{2} t_n - \frac{3}{2} t_{n-1})$$

$$= B_{n, n-1}$$

$$\frac{B_{n, n-1} - B_{n-1, n-2}}{t_n - t_{n-2}} = \frac{c}{2} + \frac{d}{2 \cdot 3} \cdot (t_n + t_{n-1} + t_{n-2}) + \frac{e}{2 \cdot 3 \cdot 4} (t_n^2 + t_n \cdot t_{n-1} + t_n \cdot t_{n-2} + t_{n-1}^2 + t_{n-1} \cdot t_{n-2} + t_{n-2}^2 - \frac{3}{2})$$

$$= C_{n, n-2}$$

$$\frac{C_{n, n-2} - C_{n-1, n-3}}{t_n - t_{n-3}} = \frac{d}{2 \cdot 3} + \frac{e}{2 \cdot 3 \cdot 4} \cdot (t_n + t_{n-1} + t_{n-2} + t_{n-3})$$

$$= D_{n, n-3}$$

$$\frac{D_{n, n-3} - D_{n-1, n-4}}{t_n - t_{n-4}} = \frac{e}{2 \cdot 3 \cdot 4}$$

$$= E_{n, n-4}$$

Wäre die Function $f(t)$ vom 4^{ten} Grade, so wärs es ganz gleichgültig, welche Werthe man dem n beilegt; dieses findet aber in dem gegenwärtigen Falle nicht statt, es sind

also noch diejenigen n anzugeben, welche jedesmal anzuwenden sind, um für jede beliebige Zeit t die richtigsten Werthe von a, b, c, d, e zu erhalten. Das Schema sei folgendes:

t_n	$f \cdot (t_n)$	$f \cdot t_n - f \cdot t_{n-1}$	$\frac{\beta_{n, n-1}}{t_n - t_{n-1}}$	$\frac{B - B_{n-1, n-2}}{t_n - t_{n-2}}$	$\frac{\gamma_{n, n-2}}{t_n - t_{n-2}}$	$\frac{C - C_{n-2, n-3}}{t_n - t_{n-3}}$	$\frac{\delta_{n, n-3}}{t_n - t_{n-3}}$	$\frac{D - D_{n-3, n-4}}{t_n - t_{n-4}}$	$\frac{E_{n, n-4}}{t_n - t_{n-4}}$
t_{-1}	a_{-1}								
t_1	a_1	β_{-1-1}	B_{-1-1}	γ_{-1-1}	C_{-1-1}	δ_{+1-1}	D_{+1-1}	E_{+1-1}	
t_2	a_2	β_{-1-2}	B_{-1-2}	γ_{+1-1}	C_{+1-1}	δ_{+1-1}	D_{+1-1}	E_{+1-1}	
t_3	a_3	β_{+1-1}	B_{+1-1}	γ_{+1-2}	C_{+1-2}	δ_{+1-2}	D_{+1-2}	E_{+1-2}	
t_4	a_4	β_{+1-2}	B_{+1-2}	γ_{+1-3}	C_{+1-3}	δ_{+1-3}	D_{+1-3}	E_{+1-3}	
t_5	a_5	β_{+1-3}	B_{+1-3}	γ_{+1-4}	C_{+1-4}	δ_{+1-4}	D_{+1-4}	E_{+1-4}	

hieraus sollen die Coefficienten a, b, c, d, e für $t_0 = \frac{t_{-1} + t_{+1}}{2}$ bestimmt werden, das Intervall $t_{+1} - t_{-1} = 1$ gesetzt.

Alsdann concurrirt offenbar am meisten:

$$\begin{array}{ccccccc} t_{-1} & a_{-1} & \gamma_{+1-3} & C_{+1-3} & \delta_{+1-3} & E_{+1-3} \\ & \beta_{+1-1} & B_{+1-1} & \delta_{+1-1} & D_{+1-1} & E_{+1-1} \\ t_{+1} & a_{+1} & \gamma_{+1-4} & C_{+1-4} & \delta_{+1-4} & E_{+1-4} \end{array}$$

*) Der Strich und das Fragezeichen ist von Bessel im Manuscripte gemacht.

und man erhält aus den obigen Formeln mit Berücksichtigung daß $t_{-1} = -\frac{1}{2}$ und $t_{+1} = +\frac{1}{2}$ ist, folgende einfache Relationen:

$$e = 12 (E_{+1-1} + E_{-1-1})$$

$$d = 6. D_{+1-1} - \frac{e}{4} (t_1 + t_{-1})$$

$$c = C_{+1-1} + C_{-1-1} - \frac{d}{6} (t_{+1} + t_{-1}) - \frac{e}{2 \cdot 3 \cdot 4} (-\frac{1}{2} + t^2_{+1} + t^2_{-1})$$

$$b = B_{+1-1}$$

$$a = \frac{\alpha_{+1} + \alpha_{-1}}{2}$$

Für den Fall daß der Werth von $t_n = a$ ist, gehen diese über in:

$$\frac{e}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = \frac{E_{+1-1} + E_{-1-1}}{2}; \quad \frac{d}{1 \cdot 2 \cdot 3} = D_{+1-1}; \quad \frac{c}{1 \cdot 2} = \frac{C_{+1-1} + C_{-1-1}}{2}$$

$$b = B_{+1-1}; \quad a = \frac{\alpha_{+1} + \alpha_{-1}}{2}$$

welche mit dem successiven Bildungsgesetze der Größen B, C, D, E übereinstimmen.

Die so eben abgeleiteten Formeln setzen mich nun in den Stand, die Veränderungen der Elemente während eines Intervalles mit steter Berücksichtigung der benachbarten Werthe, der Differentialquotienten, abzuleiten und dann durch successive Addition und Interpolation die Veränderungen zu bestimmen, welche die Elemente von einer bestimmten Epoche an bis zu jeder beliebigen Zeit erlitten.

Ich berechne demnach nach den obigen Andeutungen

die Elemente der Bahn für die Zeiten der Normalörter, die *Rosenberger'schen* Elemente als richtig für Oct. 11, 23^h15'46" Mittl. Par. Zt. annehmend, weil Herr Prof. *Rosenberger* auch Beobachtungen, welche in diese Periode fallen, zur Elementenbestimmung benutzt hat, und gerade um diese Zeit theils die Störungen am veränderlichsten, theils ihr Einfluß auf AR. und Decl. wegen der Erdnähe am stärksten ist. Hiedurch erhielt ich folgende.

Elementensysteme.

Datum.	T	e	i	ω	n	h
1835 August 23	Nov. 15, 9465866	0,9673930+2	162° 14' 42" 646	110° 37' 53" 422	53° 9' 45" 666	1,0742947,9
28	61454	909,3	42,677	54,486	45,664	915,1
Septbr. 3	57702	890,1	42,540	55,429	45,629	886,4
11	53123	864,0	42,382	56,691	45,555	848,6
17	51608	834,1	42,332	57,188	45,520	833,9
23	50561	846,6	42,302	57,631	45,494	821,3
26	50300	844,7	42,301	57,633	45,493	816,0
29	50376	845,7	42,317	57,943	45,514	813,8
Octbr. 1	50597	847,8	42,339	57,988	45,545	813,4
3	51039	852,0	42,381	58,015	45,608	814,3
5	51684	858,5	42,448	58,017	45,716	817,0
6	52096	862,9	42,497	58,017	45,801	819,1
7	52607	868,4	42,568	58,024	45,929	821,9
8	53037	873,2	42,640	58,045	46,064	824,6
8	53090	873,9	42,650	58,049	46,083	824,9
8	53103	874,0	42,652	58,050	46,088	825,0
8	53150	874,5	42,661	58,054	46,105	825,3
9	53611	879,9	42,766	58,118	46,310	828,5
9	53647	880,3	42,775	58,125	46,329	828,8
10	54084	885,7	42,933	58,281	46,655	832,4
12	54147	886,8	43,285	58,880	47,429	835,3
12	54113	886,4	43,304	58,924	47,474	835,2
12	54086	886,1	43,318	58,956	47,506	835,1
15	52191	859,8	43,735	38 0,290	48,519	825,2
20	49040	810,9	43,989	1,931	49,234	801,8
27	48260	793,0	44,020	2,576	49,381	791,4

Datum.	T	e	i	u	n	h
1835 Novbr. 5	Nov. 15,9448513	0,9673796,9	162°14'44"028	110°38'2"860	55°9'49"445	1,0742790,1
15	48867	824,5	44,025	2,968	49,552	797,1
1836 Januar 27	56573	791,4	43,037	0,983	51,615	729,8
Febr. 5	59384	776,9	43,019	0,244	51,572	709,4
11	63115	759,2	42,982	37 59,352	51,469	685,9
17	67015	741,8	42,939	58,526	51,342	665,3
26	73568	714,0	42,871	57,329	51,368	636,6
März 5	80857	684,7	42,815	56,197	50,945	610,7
15	90197	649,2	42,758	54,953	50,731	584,0
23	97790	621,5	42,720	54,072	50,575	567,0
25	99756	614,5	42,711	53,862	50,538	563,3
April 9	515681	558,5	42,660	52,497	50,311	546,1
80	36195	487,1	42,628	51,820	50,413	561,7

Die mittleren Sonnencoordinaten bezogen auf das mittlere Aequinoctium von Novbr. 16,0 berechnete ich unter Anwendung der mittleren Schiefe der Ecliptic

$$\alpha' = 23^{\circ}27'38''405 \text{ (S. Tab. Reg.)}$$

aus den Daten des Berl. Jahrbuches, und erhielt folgende Werthe dafür:

	X'.	Y'.	Z'.
1835 Aug. 23	-0,8744193,0	+0,4649662,2	+0,2017948,7
28	-0,9156799,5	+0,3897756,1	+0,1691603,5
Sept. 3	-0,9504157,5	+0,3082421,5	+0,1337722,5
11	-0,9865368,8	+0,1800503,0	+0,0781389,3
17	-0,9996286,4	+0,0887996,8	+0,0385393,7
23	-1,0027338,5	+0,0003436,1	+0,0001489,6
26	-0,9998448,1	-0,0559148,9	-0,0242692,8
29	-0,9949024,1	-0,1001424,4	-0,0434657,2
Octbr. 1	-0,9906254,5	-0,1276755,1	-0,0554155,0
3	-0,9844772,2	-0,1596970,4	-0,0693130,6
5	-0,9775102,7	-0,1898650,7	-0,0824054,8
6	-0,9736359,5	-0,2047857,6	-0,0888806,5
7	-0,9691428,9	-0,2208493,6	-0,0958516,8
8	-0,9654342,2	-0,2332794,7	-0,1012458,1
8	-0,9649697,1	-0,2347896,9	-0,1019011,8
8	-0,9648563,6	-0,2351567,5	-0,1020604,7
8	-0,9644410,6	-0,2364966,3	-0,1026419,1
9	-0,9601356,2	-0,2499582,7	-0,1084366,7
9	-0,9597729,6	-0,2510585,5	-0,1089611,6
10	-0,9544392,8	-0,2667015,7	-0,1157495,1
12	-0,9440486,9	-0,2947003,5	-0,1278996,9
12	-0,9434627,9	-0,2961955,8	-0,1285488,6
12	-0,9430479,9	-0,2972492,8	-0,1290058,1
15	-0,9262861,4	-0,3368581,0	-0,1461548,0
20	-0,8840469,3	-0,4183490,2	-0,1816492,7
27	-0,8211253,4	-0,5121526,2	-0,2222770,0
Nov. 5	-0,7298236,8	-0,6147092,8	-0,2667843,6
15	-0,6007621,8	-0,7201709,6	-0,3125508,9
1836 Jan. 27	+0,5939510,3	-0,7207946,7	-0,3128222,0
Febr. 5	+0,7098334,3	-0,6281645,0	-0,2726185,7
11	+0,7825098,5	-0,5525263,6	-0,2397953,2
17	+0,8428970,6	-0,4740934,2	-0,2057571,8
26	+0,9132103,6	-0,3522737,5	-0,1328830,0
März 5	+0,9624777,7	-0,2234886,8	-0,0969910,8
15	+0,9929920,7	-0,0672458,8	-0,0291861,4
23	+0,9960488,1	-0,0533406,9	+0,0231522,2
25	+0,9940955,1	-0,0837972,0	+0,0363713,6
April 9	+0,9395510,2	-0,3213672,7	+0,1394710,2
30	+0,7642900,6	-0,6032887,5	+0,2618273,9

Ich unterliefs es, die in dem Jahrbuche angegebenen Sonnenlängen zu corrigiren, obgleich mit gleichzeitige Beobachtungen des Herrn Dr. Busch zu Gebote standen, da sie mich nicht in den Stand setzten die Entfernungen der Sonne corrigiren zu können, und hierdurch eine Ungleichförmigkeit entstanden wäre. Es wurden nun mit den angegebenen Elementensystemen die Normalörter aufs schärfste verglichen, die Resultate dieser Vergleichung sind folgende:

System I.

Datum.	$\Delta\alpha$ E—B	$\Delta\delta$ E—B
1835 August 23	+1°9'	-1°46'
28	+1,47	-4,61
Septbr. 3	+1,30	-2,24
11	+1,53	-2,14
17	+1,48	-1,35
23	+2,23	-0,56
26	+3,11	+0,80
29	+6,02	+0,50
Octbr. 1	+9,32	+3,89
3	+8,02	+3,59
5	+15,21	+4,94
6	+13,14	+7,04
7	+17,67	+6,09
8	+10,82	+6,23
8	+16,24	+7,05
8	+18,89	+5,97
8	+16,72	+8,00
9	+14,05	
9	+18,31	+4,35
10	+14,35	+5,97
12	+10,55	+5,08
12	+7,91	+5,46
12	+8,06	+6,24
15	+3,61	+7,34
20	+3,98	+10,81

Datum.	$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$
	E-B	E-B
1835 Octbr. 27	- 0 ^h 35	+ 9 ^m 54
Novbr. 5	+ 2,30	+ 8,55
15	+15,78	+14,59
1836 Janr. 27	+23,40	+ 3,82
Febr. 6	+25,69	+ 1,50
11	+26,78	+ 1,17
17	+38,49	+ 6,16
26	+46,59	+15,47
März 5	+49,81	-12,97
15	+50,32	-19,92
23	+34,71	-13,20
25	+42,72	-19,38
April 9	+27,34	-21,61
30	+ 7,57	- 9,75

6.

Ehe ich zu der definitiven Bahnbestimmung überging, schloß ich die Elemente der Bahn an die 3 Normalörter von Aug. 20, October 15 und März 23 genau an und berechnete deswegen, die diesen entsprechenden 6 Bedingungsgleichungen. Die hierzu nöthigen Formeln stellte ich, aus den, in den beiden oft erwähnten Abhandlungen von *Bessel* angegebenen, zusammen; in Bezug auf die Formeln in der Abhandlung über den Cometen von 1807 p. 72, gilt dieselbe Bemerkung, welche ich in 4 angeführt habe, es ist nämlich wegen der verschiedenen Bedeutung von T , erstlich $(t+T)$ in $(t-T)$ zu verwandeln und dann für die partiellen Differentialquotienten noch T zu setzen:

$$\left(\frac{du}{dT}\right) = -\frac{hk}{r} \quad \text{und} \quad \left(\frac{dr}{dT}\right) = -\frac{ek}{h} \sin \nu$$

Durch die Auflösung dieser 6 Gleichungen erhielt ich:

$$\Delta T = +0,0006508 \text{ Tag}$$

$$\Delta a = +8^{\circ}206$$

$$\Delta i = +5^{\circ}177$$

$$\Delta \omega = +15^{\circ}358$$

$$\Delta \delta = +0,0000195,6 \quad \delta = (1-s)$$

$$\Delta q = -0,0000252,9 \quad q = a(1-s)$$

Diese Correctionen fügte ich den Elementensystemen der einzelnen Normalörter hinzu und verglich letztere mit diesen zweiten Elementensystemen wiederum aufs schärfste, wodurch ich die Unterschiede der Beobachtungen von der Rechnung erhielt, welche zur letzten Bahnbestimmung nach der Methode der kleinsten Quadrate benutzt werden sollten. Diese zweite Vergleichung ist nun folgende:

System II.

Datum.	$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$
	E-B	E-B
1835 August 23	0 ^h 00	-0 ^m 01
28	-0,44	-3,26
Septbr. 3	-0,61	-1,05
11	-0,23	-1,29
17	-0,26	-0,81
23	+0,52	-0,57
26	+1,47	+0,35
29	+4,46	+0,49
Octbr. 1	+7,70	+2,48
3	+6,51	+1,57
5	+13,67	+2,21
6	+11,34	+3,87
7	+15,87	+2,53
8	+8,48	+2,43
8	+14,05	+3,09
8	+16,46	+2,10
8	+14,76	+4,13
9	+11,28	
9	+15,05	+0,66
10	+10,11	+1,52
12	+5,62	-0,33
12	+2,84	+0,27
12	+3,07	+0,19
15	-0,03	+0,01
20	+1,29	+4,42
27	-3,05	+4,68
Novbr. 6	-0,65	+4,69
15	+11,82	+11,39
1836 Janr. 27	+7,17	+6,35
Febr. 6	+6,17	+0,39
11	+4,20	+1,69
17	+12,58	+5,76
26	+15,47	-12,59
März 5	+14,84	-6,52
15	+14,17	-9,12
23	-0,04	0,00
26	+8,59	-5,78
April 9	-1,30	-7,18
30	-15,17	+2,87

Jetzt berechne ich für alle Normalörter die Coefficienten der Bedingungsgleichungen:

$$o = \Delta a \cdot \cos \delta + a \cdot p \cdot b \cdot q + c \cdot \nu + d \cdot s + e \cdot t + f \cdot u$$

$$o = \Delta \delta + a' \cdot p \cdot b' \cdot q + c' \cdot \nu + d' \cdot s + e' \cdot t + f' \cdot u$$

in welchen die zu bestimmenden Unbekannten folgende Bedeutung haben:

$$0,005 \cdot p = \Delta T$$

$$10 \cdot q = \Delta a$$

$$10 \cdot \nu = \Delta i$$

$$10 \cdot s = \Delta \omega$$

$$0,0001 \cdot t = \Delta \delta$$

$$0,0001 \cdot u = \Delta q$$

Die Coefficienten dieser Gleichungen haben in sich keine Controle, die doppelte Vergleichung der Normalörter dagegen verschaffte mir diese, nicht allein für die Coefficienten, sondern auch für die Richtigkeit der Vergleichungen mit den Elementen; ausahstirnt man die oben angegebenen Unterschiede beider Elementensystemen in diese Bedingungsgleichungen, so muß diese Substitution die Unterschiede der beiden berechneten Normalörterätze liefern.

Ich führte diese Substitution durch und erhielt durchschnittlich nur Unterschiede von einigen hunderteln der Secunde, welche die alebenstelligen Logarithmen nicht mehr verbürgen können, nur für die Beobachtungen im October fielen sie theilweise grösser aus, und stiegen bis zu der Grösse 0^o3. Eine genaue Untersuchung zeigte jedoch, daß dieses nicht ein Fehler der Rechnung war, sondern durch den Umstand hervorgerufen ist, daß in dieser Zeit die heliocentrischen Coordinaten der Erde wenig verschieden von den heliocentrischen des Cometen sind.*) Aus der Differenz beider wird die Rectascension und die Declination des Cometen abgeleitet, so daß ein kleiner Fehler, in den heliocentrischen Coordinaten des Cometen, einen verhältnißmäßig großen in der Cometenposition erzeugt. Ein solcher kleiner nicht zu vermeidender Fehler entsteht schon durch die nicht vollkommene Sicherheit der 7. Decimalstelle der Logarithmen; dieser Fehler nebst seinen Einfluß ist im allgemeinen nicht anzugeben, doch in dem gegenwärtigen Falle läßt er sich berechnen, wenn gleiche Rechnungsmethoden für nahe liegende Werthe durchzuführen sind und der Fehler in den Differenzen der Endresultate gesucht wird.

Sehr deutlich zeigte sich dieses bei dem Normalorte October 8, hier entsteht er durch den radius vector des Come-

ten. Nach der Bezeichnung Theor. mot. C. C. ist der radius vector des Cometen

$$r = \frac{q}{\cos \frac{1}{2} \nu} \cdot \left(\frac{1 - \frac{1}{2} A + C}{1 + \frac{1}{2} A + C} \right)$$

die beiden Werthe von $\frac{1}{2} \nu$ sind nach

System I.

$$-40^{\circ}14'0''561$$

nach *Callet's* Logarithmen ist

$$\text{Log.} \frac{1}{\cos \frac{1}{2} \nu} = 0,2344736,9 \quad \text{Log.} \frac{1}{\cos \frac{1}{2} \nu} = 0,2344955,8.$$

System II.

$$-40^{\circ}14'6''475$$

Diff. 218,9

es ist die Diff. 218,9 = 2. 17,9. 6,114

während eigentlich als Differenz kommen sollte

$$217,9 = 2. 17,82. 6,114.$$

Dieser Fehler von einer Eintheil der 7^{ten} Stelle des Log. r pflanzt sich fort und erzeugt auch einer gründlich durchgeführten Rechnung, die Fehler in den Unterschieden der berechneten Rectascensionen und Declinationen 0^o32 und 0^o07.

Auf ähnliche Weise untersuchte ich alle Vergleichungen der Beobachtungen, bei welchen die nicht übereinstimmende Controle einen Fehler vermuthen ließ, wodurch ich die Ueberzeugung erhielt, daß die noch übrig bleibenden Fehler nicht zu vermeiden seien.

Die zweimalige Vergleichung der Beobachtungen hat den Vortheil vor der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate die Gewissheit zu erhalten, daß die Bedingungsgleichungen richtig sind, wie ist aber auch keine bedeutende Vermehrung der Arbeit, da jetzt die directe Vergleichung mit den schließlich zu erhaltenden Elementen weggelassen kann, und eine Substitution der Correctionen der Elemente in die Bedingungsgleichungen hinreicht, die zuletzt noch übrig bleibenden Fehler zu liefern.

Die Logarithmen der Coefficienten der 77 Bedingungsgleichungen sind nun folgende:

Logarithmen der Coefficienten der Bedingungsgleichungen.

Datum.	Log. a	Log. b	Log. a	Log. d	Log. s	Log. f
1835 August 23	9,75468	0,88168	8,69601n	0,86461n	1,01938	1,28832n
28	9,32831	0,89897	9,12297n	0,87037n	1,02736	1,30638n
Septbr. 3	9,49656n	0,89975	9,48856n	0,87770n	1,04872	1,32823n
11	0,21926n	0,91925	9,69414n	0,89159n	1,06540	1,36880n
17	0,52899n	0,93609	9,86670n	0,90258n	1,09528	1,40346n
23	0,80974n	0,95318	0,07796n	0,91050n	1,13951	1,44121n
26	0,99970n	0,96031	0,21169n	0,90742n	1,18043	1,46385n
29	1,16580n	0,95610	0,34451n	0,88862n	1,22319	1,47341n
Octbr. 1	1,28136n	0,94080	0,42598n	0,85744n	1,26627	1,46738n
3	1,43301n	0,88872	0,53170n	0,76579n	1,30156	1,42618n
5	1,59946n	0,72545	0,64497n	0,45274n	1,35147	1,26933n
6	1,69329n	0,46678	0,70586n	8,66154n	1,37719	1,00010n

*) Die Ursache ist immer die Nähe des Cometen bei der Erde, vergleichsweise mit seiner Entfernung von der Sonne.

Datum.		Log. a	Log. b	Log. c	Log. d	Log. e	Log. f		
1835	Octr.	7	1,80126n	0,13481n	0,77320n	0,58268	1,39915	0,79180	
		8	1,88983n	0,82598n	0,82283n	1,02924	1,40712	1,43066	
		8	1,90065n	0,87557n	0,82838n	1,06366	1,40698	1,47933	
		8	1,90328n	0,88715n	0,82971n	1,07185	1,40690	1,49078	
		8	1,91285n	0,92804n	0,83446n	1,10124	1,40642	1,53117	
		9	2,00418n	1,25620n	0,86996n	1,35858	1,37899	1,86047	
		9	2,01089n	1,27819n	0,87139n	1,37691	1,37411	1,88284	
		10	2,07638n	1,52687n	0,84404n	1,58902	1,21885	2,13901	
		12	1,95497n	1,65863n	0,32714n	1,68861	0,71778n	2,29007	
		12	1,94014n	1,65645n	0,26467n	1,68526	0,78827n	2,28889	
		12	1,92932n	1,65455n	0,21571n	1,68256	0,82991n	2,28802	
		15	1,35036n	1,46332n	0,40391	1,46973	1,18209n	2,13422	
		20	1,00544n	0,92803n	0,43789	0,90711	0,92240n	1,72680	
		27	1,16779n	0,15940n	0,28798	0,06064	0,55880n	1,38263	
		Novbr.	5	1,20289n	0,16740	0,12686	0,21115n	0,11532n	1,11618
			15	1,23018n	0,46844	0,93277	0,47682n	8,85790n	1,04509
1836	Janr.	27	1,08834	0,87561	9,63028n	0,88586n	0,24155	1,40311	
	Febr.	5	1,09145	0,94374	9,50908n	0,95879n	0,05355	1,45844	
		11	1,09094	0,99694	9,15011n	1,01596n	9,15598	1,50103	
März		17	1,08441	1,04851	9,16849	1,07157n	0,15438n	1,54124	
		26	1,05545	1,11650	9,89936	1,14550n	0,69939n	1,59084	
		5	0,99127	1,16468	0,21702	1,19921n	0,99534n	1,61890	
		15	0,86123	1,18421	0,42163	1,22411n	1,19919n	1,61393	
		23	0,72593	1,17335	0,50292	1,21632n	1,28530n	1,58168	
April		25	0,65803	1,16787	0,51613	1,21147n	1,30002n	1,57468	
		30	0,36268	1,10349	0,55463	1,15027n	1,35211n	1,47714	
		30	0,98760	0,10190	0,52233	1,05913n	1,33756n	1,35076	

		Log. a'	Log. b'	Log. c'	Log. d'	Log. e'	Log. f'
1835	August 23	0,25939n	9,27519	9,32715n	0,40968n	0,21293n	0,87094
	28	0,33147n	8,81839	9,74317n	0,45245	0,23004n	0,92557
Septbr.	3	0,41600n	9,02257n	9,99740n	0,50430	0,25011n	0,99059
	11	0,57467n	9,72441n	0,28331n	0,60427	0,28729n	1,11224
	17	0,71482n	0,03445n	0,45863n	0,69808	0,32134n	1,22237
	23	0,88639n	0,32461n	0,62657n	0,82027	0,37176n	1,36108
	26	1,02264n	0,52354n	0,73794n	0,92379	0,42054n	1,47560
Octr.	29	1,14992n	0,70231n	0,82913n	1,02651	0,47997n	1,58723
	1	1,23947n	0,82432n	0,88744n	1,10309	0,53410n	1,66964
	3	1,35264n	0,98062n	0,95403n	1,20701	0,62791n	1,78094
	5	1,45981n	1,14179n	1,00810n	1,31984	0,76779n	1,90220
	6	1,50331n	1,22411n	1,02579n	1,37878	0,86567n	1,96658
	7	1,52641n	1,30866n	1,02979n	1,43904	0,99532n	2,03461
	8	1,49661n	1,36254n	1,01352n	1,47535	1,11531n	2,07966
	8	1,48992n	1,36772n	1,00984n	1,47851	1,13087n	2,08415
	8	1,48783n	1,36891n	1,00888n	1,47922	1,13440n	2,08517
	8	1,47802n	1,37306n	1,00515n	1,48161	1,14865n	2,08884
Novbr.	9						
	9	1,18328n	1,38421n	0,93629n	1,47646	1,30445n	2,10321
	10	1,34630	1,23876n	0,80060n	1,32953	1,44991n	2,00814
	12	2,00821	1,12336	0,84731n	1,02983n	1,50016n	1,15105n
	12	2,01758	1,16705	0,86550n	1,08120n	1,49509n	1,28835n
	12	2,02336	1,19107	0,88017n	1,11227n	1,49118n	1,36151n
	15	1,96160	1,40745	1,20279n	1,30968n	1,22873n	1,78626n
	20	1,44031	0,98086	1,14515n	0,76768n	0,62147n	1,19002n
	27	1,01984	0,51827	0,97080n	0,23112n	0,10365n	0,24525n
	5	0,71802	0,05544	0,80685n	9,90251n	9,53851n	9,95254
	15	0,55681	9,25584	0,63111n	9,80452n	8,18347n	0,32152

(Bechluss folgt.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 588.

Ueber die Bahn des *Halley'schen* Cometen in den Jahren 1835 und 1836.
 Von *Herrmann Westphalen* aus Hamburg.
 (Bechluſs.)

Logarithmen der Coefficienten der Bedingungsgleichungen.

Datum.	Log. a'	Log. b'	Log. c'	Log. d'	Log. e'	Log. f'
1836 Januar 27	9,57123	9,90451 <i>n</i>	0,73129	0,21322 <i>n</i>	0,27800 <i>n</i>	0,67875
Febr. 5	9,34246 <i>n</i>	9,98712 <i>n</i>	0,83327	0,23289 <i>n</i>	0,44475 <i>n</i>	0,65384
11	9,90241 <i>n</i>	0,09544 <i>n</i>	0,89781	0,20661 <i>n</i>	0,55153 <i>n</i>	0,58215
17	0,16834 <i>n</i>	0,21525 <i>n</i>	0,95376	0,11473 <i>n</i>	0,62777 <i>n</i>	0,41100
26	0,40570 <i>n</i>	0,44941 <i>n</i>	1,02170	9,54277 <i>n</i>	0,68012 <i>n</i>	9,66521 <i>n</i>
März 5	0,53106 <i>n</i>	0,64188 <i>n</i>	1,07057	0,07426	0,62248 <i>n</i>	0,66341 <i>n</i>
15	0,55718 <i>n</i>	0,79184 <i>n</i>	1,10044	0,49557	0,25142 <i>n</i>	0,93712 <i>n</i>
23	0,50235 <i>n</i>	0,84702 <i>n</i>	1,10461	0,61973	9,81535	1,03824 <i>n</i>
25	0,40010 <i>n</i>	0,85401 <i>n</i>	1,10352	0,63725	0,09899	1,04704 <i>n</i>
April 9	0,21904 <i>n</i>	0,84279 <i>n</i>	1,07418	0,66628	0,65713	1,02093 <i>n</i>
30	9,74360 <i>n</i>	0,75108 <i>n</i>	1,01234	0,58643	0,81602	0,88830 <i>n</i>

7.

Ich beschloß diese Gleichungen zu zwei Bahnbestimmungen zu benutzen, wegen des großen Unterschiedes, welcher zwischen der Königsberger Märzbeobachtung und den afrikanischen Beobachtungen statt findet; da ich mir nicht denken konnte, daß dieser Unterschied der Königsberger Beobachtung allein zuzuschreiben ist, obgleich es sich nicht leugnen läßt, daß der Gang der benachbarten Unterschiede der Beobachtungen von den Elementen nahe zu eine Gesetzmäßigkeit befolgt, welche ihnen allein den Fehler zur Last zu legen untersagt.

Ich bestimmte daher einmal die wahrscheinlichsten Correctionen der Elemente mit Zuziehung aller 77 Gleichungen, und zum zweiten male, die unsichere Dorpater Beobachtung von Novbr. 15, und die afrikanischen Beobachtungen weglassend, aus den übrigen 55 Gleichungen.

Zu dem Ende multiplicirte ich jede Gleichung mit dem zugehörigen Werthe von $\sqrt{p}$, bildete darauf die nöthigen Summen (na), (an), (bn), ... (aa), (nb), ...

nebst den diese controllirenden Summen (Sn), (Sa) wo ... $S = a + b + c + d + e + f$ (*S. Encke Comet* von 1680, und Berl. Jahrbuch für 1836)

einmal für die 77, dann für die 55 Gleichungen. Die beiden Systeme Normalgleichungen löste ich auf mit Anwendung der *Plana'schen* Controlé *) (*S. Zeitschrift für Astronomie* B. IV), welche zugleich die Auflösung der Gleichungen und die Gewichte der verschiedenen Unbekannten controllirt.

Endlich substituirt ich die erhaltenen Werthe der Correctionen der Elemente in die, mit den Werthzahlen multiplicirten, Gleichungen, um die Unterschiede der einzelnen Normalörter zu erhalten, und die durch die zweite Auflösung erhaltenen Correctionen in die ursprünglichen Gleichungen, um die directen Unterschiede der Beobachtungen übersehen zu können.

Die Resultate der beiden Auflösungen nebst den 3 erwähnten Vergleichungen sind nun folgende:

*) Ich glaube daß die Methode in meinem Buche über die Gradmessung vorzuziehen ist.

A. Resultate der Auflösungen der Bedingungsgleichungen mit Benutzung aller 77 Gleichungen.

$(nn) = +1112,488$	$(aa) = +58921,770$	$(bc) = +414,150$	$(cf) = -5540,480$
$(an) = -2617,157$	$(ab) = +12992,488$	$(bd) = -8658,228$	$(da) = +10071,811$
$(bn) = +232,770$	$(ac) = +1918,669$	$(be) = +1326,126$	$(de) = -1516,217$
$(ca) = -769,164$	$(ad) = -15364,195$	$(bf) = -27841,308$	$(df) = +32937,417$
$(dn) = +43,597$	$(ae) = -12157,995$	$(ce) = +2129,441$	$(ee) = +8701,837$
$(en) = +789,333$	$(af) = -47691,536$	$(cd) = -1411,107$	$(ef) = +13022,114$
$(fn) = +2668,363$	$(bb) = +7903,473$	$(ce) = -46,090$	$(ff) = +143352,677$

Die zur Controle berechneten (Sn) , (Sa) ergeben sich:

(Sn)	(Sa)	(Sb)	(Sc)	(Sd)	(Se)	(Sf)
+347,748;	-1380,407;	-13662,938;	-2435,428;	+16059,590;	-16514,481;	+82294,865

und durch Addition der obigen Coefficienten

+347,742;	-1380,419;	-13662,939;	-2435,397;	+16059,481;	-16514,453;	+82294,656
-----------	------------	-------------	------------	-------------	-------------	------------

Die Auflösung der 6 Gleichungen giebt folgende Werthe:

$p = +0,042740$	$(aa_3) = 5621,928$	$(na_3) = 391,0199$	$\Delta T' = +0,0002137 \text{ Tag}$
$q = +0,040288$	$(bb_3) = 126,245$	$(na_4) = 391,0202$	$\Delta n = +6^{\circ}40'29''$
$r = +0,611091$	$(cc_3) = 523,737$	$(na_5) = 391,0189$	$\Delta i = +6^{\circ}11'09''$
$s = +0,983363$	$(dd_3) = 132,400$	$(na_6) = 391,0231$	$\Delta \omega = +9^{\circ}36'36''$
$t = -0,107173$	$(ee_3) = 1039,931$	$(na_7) = 391,0228$	$\Delta \delta = -0,0000107 \text{ 17}$
$u = -0,092527$	$(ff_3) = 14494,865$	$(na_8) = 391,0231$	$\Delta q = -0,0000092 \text{ 53}$

B. Resultate der Auflösungen der Bedingungsgleichungen mit Weglassung der Beobachtung von Nov. 15 und der afrikanischen Beobachtungen.

$(nn) = +532,3803$	$(aa) = +58635,436$	$(bc) = +504,012$	$(cf) = -5465,390$
$(an) = -2956,156$	$(ab) = +12627,831$	$(bd) = -8040,290$	$(da) = +9414,653$
$(bn) = -240,742$	$(ac) = +1975,414$	$(be) = +1982,733$	$(de) = -2040,418$
$(ca) = -563,653$	$(ad) = -14996,510$	$(bf) = -29419,398$	$(df) = +34606,605$
$(dn) = +483,446$	$(ae) = -11964,931$	$(ce) = +1717,634$	$(ee) = +8114,641$
$(en) = +976,232$	$(af) = -4679,892$	$(cd) = -1387,734$	$(ef) = -11774,585$
$(fn) = +1482,519$	$(bb) = +7290,736$	$(ce) = +108,390$	$(ff) = +139066,544$

Die Werthe der controlirenden Summen sind:

(Sn)	(Sa)	(Sb)	(Sc)	(Sd)	(Se)	(Sf)
-818,341;	-2402,838;	-15054,370;	-2547,512;	+17556,408;	-15573,905;	+78334,154

und durch Addition der obigen Coefficienten:

-818,354;	-2402,652;	-15054,376;	-2547,474;	+17556,306;	-15573,970;	+78333,884
-----------	------------	-------------	------------	-------------	-------------	------------

Die Auflösung dieser 6 Gleichungen lieferte folgende Werthe:

$p = +0,045493$	$(aa_6) = 37^{\circ}2,064$	$(na_6) = 147,8554$	$\Delta T = +0,0002275 \text{ Tag}$
$q = +0,608398$	$(bb_6) = 113,780$	$(na_7) = 147,8553$	$\Delta n = +6^{\circ}08'40''$
$r = +0,596196$	$(cc_6) = 408,820$	$(na_8) = 147,8559$	$\Delta i = +5^{\circ}9'620''$
$s = +0,653445$	$(dd_6) = 106,452$	$(na_9) = 147,8557$	$\Delta \omega = +6^{\circ}53'45''$
$t = -0,060545$	$(ee_6) = 727,106$	$(na_{10}) = 147,8563$	$\Delta \delta = -0,0000060 \text{ 5}$
$u = -0,010334$	$(ff_6) = 8144,062$	$(na_{11}) = 147,8564$	$\Delta q = -0,0000010 \text{ 3}$

Wäre die Gewichtsvertheilung richtig, so würde sich aus der Summe der Quadrate der übrig bleibenden Fehler (na_8) der mittlere Fehler m eines Normalortes ergeben

$$\text{aus A, } m = \sqrt{\frac{391,021}{71}} = \pm 2^{\circ}34'7'' \quad \text{aus B, } m = \sqrt{\frac{147,856}{49}} = \pm 1^{\circ}73'$$

Fügt man die erhaltenen Correctionen der Elemente dem System II hinzu, so erhält man die wahrscheinlichsten Elemente System III und IV; ihre mittleren und wahrscheinlichen

sten Fehler sind mit Hilfe der Gewichte (na_8) , (bb_8), unter der Annahme der so eben abgeleiteten mittleren Fehler eines Normalortes bestimmt.

Elemente III.

Elemente IV.

geltend für 1835 Nov. 16,0 und n u. i bezogen auf das mittlere Aequinoctium und auf die mittlere Ebene der Ecliptic Nov. 16,0

	Mittl. Fehler.	Wahrsch. Fehler.		Mittl. Fehler.	Wahrsch. Fehler.
$T = 1835$ Nov. 15,9457510	$\pm 0,0001565$ Tg.	$\pm 0,0001056$ Tg.	$T = 1835$ Nov. 15,9457648	$\pm 0,0001412$ Tg.	$\pm 0,0000953$ Tg.
$n = 55^\circ 9' 59,176$	$\pm 2,089$	$\pm 1,409$	$n = 55^\circ 9' 58,857$	$\pm 1,629$	$\pm 1,098$
$i = 162$ 14 55,311	$\pm 1,025$	$\pm 0,692$	$i = 162$ 14 55,162	$\pm 0,859$	$\pm 0,579$
$\omega = 110$ 38 28,171	$\pm 2,040$	$\pm 1,376$	$\omega = 110$ 38 24,871	$\pm 1,584$	$\pm 1,136$
$e = 0,9673739$ 6	$\pm 0,0000072$ 8	$\pm 0,0000049$ 1	$e = 0,9673692$ 9	$\pm 0,0000064$ 4	$\pm 0,0000043$ 5
$q = 0,5865706$ 2	$\pm 0,0000019$ 5	$\pm 0,0000013$ 1	$q = 0,5865788$ 4	$\pm 0,0000019$ 2	$\pm 0,0000013$ 0

C. Resultate der 3 oben erwähnten Vergleichungen.

Datum.	System III.		System IV.		System V.	
	$\Delta \alpha \cos \delta.$	$\Delta \delta.$	$\Delta \alpha \cos \delta.$	$\Delta \delta.$	$\Delta \alpha \cos \delta.$	$\Delta \delta.$
1835 August 23	-2 ⁰ 015	+2 ⁰ 336	-0 ⁰ 716	+1 ⁰ 946	-0 ⁰ 58	+1 ⁰ 59
28	-2 ⁰ 660	-1 ⁰ 875	-1 ⁰ 330	-2 ⁰ 288	-1 ⁰ 04	-1 ⁰ 79
Septbr. 3	-2 ⁰ 957	+0 ⁰ 757	-1 ⁰ 670	+0 ⁰ 344	-1 ⁰ 29	+0 ⁰ 28
11	-2 ⁰ 304	+0 ⁰ 000	-1 ⁰ 237	-0 ⁰ 365	-1 ⁰ 08	-0 ⁰ 30
17	-3 ⁰ 050	+0 ⁰ 154	-1 ⁰ 835	-0 ⁰ 272	-1 ⁰ 30	-0 ⁰ 19
23	-2 ⁰ 447	-0 ⁰ 279	-1 ⁰ 363	-0 ⁰ 694	-0 ⁰ 96	-0 ⁰ 48
26	-1 ⁰ 585	+0 ⁰ 227	-0 ⁰ 699	-0 ⁰ 125	-0 ⁰ 56	-0 ⁰ 10
29	+0 ⁰ 919	-1 ⁰ 602	+1 ⁰ 682	-1 ⁰ 920	+1 ⁰ 31	-1 ⁰ 49
Octbr. 1	+3 ⁰ 196	+1 ⁰ 449	+3 ⁰ 786	+1 ⁰ 195	+3 ⁰ 27	+1 ⁰ 04
3	+1 ⁰ 044	-0 ⁰ 404	+1 ⁰ 436	-0 ⁰ 475	+1 ⁰ 45	-0 ⁰ 48
5	+4 ⁰ 651	-0 ⁰ 342	+4 ⁰ 891	-0 ⁰ 429	+4 ⁰ 91	-0 ⁰ 43
6	+1 ⁰ 223	+0 ⁰ 596	+1 ⁰ 309	+0 ⁰ 585	+2 ⁰ 24	+1 ⁰ 01
7	+1 ⁰ 986	-0 ⁰ 241	+2 ⁰ 011	-0 ⁰ 191	+3 ⁰ 50	-0 ⁰ 34
8	-1 ⁰ 066	-0 ⁰ 178	-1 ⁰ 079	-0 ⁰ 058	-1 ⁰ 88	-0 ⁰ 09
8	+0 ⁰ 778	+0 ⁰ 324	+0 ⁰ 753	+0 ⁰ 510	+0 ⁰ 92	+0 ⁰ 63
8	+1 ⁰ 234	-0 ⁰ 332	+1 ⁰ 236	-0 ⁰ 198	+2 ⁰ 15	-0 ⁰ 35
8	+0 ⁰ 658	+0 ⁰ 666	+0 ⁰ 637	+1 ⁰ 010	+1 ⁰ 12	+1 ⁰ 77
9	-1 ⁰ 070	—	-1 ⁰ 099	—	-1 ⁰ 90	—
9	-0 ⁰ 187	-0 ⁰ 860	-0 ⁰ 211	-0 ⁰ 596	-0 ⁰ 36	-1 ⁰ 04
10	-1 ⁰ 593	+1 ⁰ 211	-1 ⁰ 516	+1 ⁰ 626	-2 ⁰ 62	+2 ⁰ 84
12	-0 ⁰ 411	+1 ⁰ 379	+0 ⁰ 115	+1 ⁰ 871	+0 ⁰ 19	+3 ⁰ 27
12	-1 ⁰ 140	+1 ⁰ 682	-0 ⁰ 594	+2 ⁰ 171	-1 ⁰ 03	+3 ⁰ 78
12	-0 ⁰ 968	+1 ⁰ 383	-0 ⁰ 404	+1 ⁰ 868	-0 ⁰ 71	+3 ⁰ 25
15	-0 ⁰ 010	-1 ⁰ 670	+1 ⁰ 276	-1 ⁰ 190	+1 ⁰ 58	-1 ⁰ 46
20	+1 ⁰ 853	-0 ⁰ 695	+3 ⁰ 432	-0 ⁰ 266	+3 ⁰ 45	-0 ⁰ 27
27	-4 ⁰ 346	+0 ⁰ 198	-2 ⁰ 076	+0 ⁰ 790	-1 ⁰ 37	+0 ⁰ 57
Novbr. 6	-0 ⁰ 992	+1 ⁰ 027	+0 ⁰ 763	+1 ⁰ 479	+0 ⁰ 66	+1 ⁰ 29
16	+3 ⁰ 037	+2 ⁰ 363	+3 ⁰ 565	+2 ⁰ 493	+12 ⁰ 40	+8 ⁰ 67
aus 4 Beob. von Herrn Prof. Encke Astr. N. Nr. 310.						
					-0 ⁰ 53	+0 ⁰ 23
1836 Januar 27	+0 ⁰ 404	-2 ⁰ 782	+1 ⁰ 871	-2 ⁰ 283	+5 ⁰ 74	+3 ⁰ 62
Febr. 5	-0 ⁰ 127	+1 ⁰ 556	+1 ⁰ 254	+2 ⁰ 092	+4 ⁰ 70	+2 ⁰ 85
11	-1 ⁰ 072	+0 ⁰ 392	+1 ⁰ 156	+0 ⁰ 708	+2 ⁰ 97	+1 ⁰ 35
17	+1 ⁰ 541	-1 ⁰ 045	+3 ⁰ 166	-0 ⁰ 893	+10 ⁰ 07	-2 ⁰ 08
26	+4 ⁰ 371	-4 ⁰ 184	+10 ⁰ 009	-4 ⁰ 300	+12 ⁰ 78	-8 ⁰ 08
März 5	+2 ⁰ 683	-0 ⁰ 123	+6 ⁰ 706	-0 ⁰ 625	+12 ⁰ 86	-1 ⁰ 26
15	+5 ⁰ 622	-1 ⁰ 484	+13 ⁰ 207	-3 ⁰ 412	+13 ⁰ 35	-3 ⁰ 29
23	-4 ⁰ 869	+6 ⁰ 653	+0 ⁰ 967	+4 ⁰ 852	+1 ⁰ 19	+5 ⁰ 97
25	+0 ⁰ 961	+1 ⁰ 645	+4 ⁰ 044	+0 ⁰ 119	+9 ⁰ 21	+0 ⁰ 16
April 9	-2 ⁰ 274	+0 ⁰ 149	-0 ⁰ 247	-0 ⁰ 421	+0 ⁰ 54	-1 ⁰ 58
30	-7 ⁰ 513	+2 ⁰ 331	-5 ⁰ 676	+1 ⁰ 936	-13 ⁰ 09	+7 ⁰ 74
$\Sigma(\nu\nu) = 390,817$		$\Sigma(\nu\nu) = 147,803$		$\Sigma(\nu\nu) = 147,856$		
$(n_8) = 391,021$		$(n_8) = 147,856$				

Hieraus möchte sich nun wohl Folgendes ergeben:
Die Beobachtungen im Jahre 1835 werden, vorzüglich durch die zweite Bahn, so genau dargestellt, daß man aus den Abweichungen schwerlich schließen könnte, sie verriethen eine noch nicht berücksichtigte Kraft; dasselbe gilt auch wohl von den Declinationen des Jahres 1836, wenn man berücksichtigt, daß die frühesten Beobachtungen um mehr als 8 Monate von einander entfernt sind, und die letzten unter sehr ungünstigen Umständen gemacht sind. Anders ist es mit den Rectascensionen im Jahre 1836, da hier das Urtheil befangen ist, wegen des Unterschiedes der Königsberger Beobachtungen (welche das zweite Elementensystem fast vollkommen darstellt) von den benachbarten übrigen.

Trotz dieses Bedenkens, glaube ich mich zu der Beant-

Königsberg, den 8^{ten} Decembris 1843.

Herrmann Westphalen.

(Herr Dr. Busch hat folgenden Zusatz gemacht. S.)

Nachfolgende Mittheilung über diese Arbeit ist noch aus einem Briefe Westphalen's vom 4^{ten} Febr. 1846 an den verewigten Geh. R. Bessel entnommen.

Als ich das letzte mal die Ehre hatte Sie zu sprechen, waren Sie so gütig mir die Münchener Beobachtungen des Herrn Lamont mit dem Wunsche zu übergeben, ich möge dieselben noch in Rechnung ziehen; bei Durchsicht der Beobachtungen vermüßte ich jedoch sowohl den Werth der Schraubenrevolutionen des Mikrometers als auch die Oerter der angewandten Vergleichungssterne. Auf meine Anfrage in München hierüber, habe ich zwar das erstere, nicht aber das letztere erhalten können, so daß ich mich für hinreichend gerechtfertigt halte, meine Rechnung ohne Berücksichtigung der Münchener Beobachtungen zu vollenden.

Ich habe jetzt mit Belbehaltung des Rosenberger'schen Werthes der großen Axe die wahrscheinlichsten Elemente bestimmt. Um consequent zu verfahren mußte ich die Ele-

menten von Rosenberger für die Zeit der Perihelpassage geltend annehmen, während ich früher, aus anderen Gründen, diese Elemente für die Zeit des Perigaeums geltend annahm. Ich verglich deshalb die Normalörter noch einmal mit einem, unter der erwähnten Voraussetzung, abgeleiteten Elementensysteme, und legte die durch diese Vergleichung sich ergebenden Unterschiede der Rechnung von den Beobachtungen der Elementenverbesserung zum Grunde.

Die früher berechneten Coefficienten der Bedingungsgleichungen habe ich für $\Delta T, \Delta n, \Delta i, \Delta \omega$ beibehalten, dagegen aus den Coefficienten von $\Delta \delta$, die entsprechenden von $\Delta \alpha$ und die Correctionen berechnet, welche den Coefficienten von Δq hinzuzufügen sind; so daß, wenn die früheren Bedingungs-
gleichungen von der Form

$$o = n + A \cdot \Delta T + B \cdot \Delta n + C \cdot \Delta i + D \cdot \Delta \omega + E \cdot \Delta \delta + F \cdot \Delta q$$
 waren, die jetzigen von dieser Form sind:

$$o = n + A \cdot \Delta T + B \cdot \Delta n + C \cdot \Delta i + D \cdot \Delta \omega + \left(F + \frac{E}{\alpha^2} \right) \Delta q - \frac{E \cdot q}{\alpha^2} \cdot \Delta \alpha$$

Ihren Wunsche gemäß habe ich bei der Combination dieser Gleichungen eine Veränderung mit dem Gewichte der Normalörter, welche aus den afrikanischen Beobachtungen abgeleitet sind, vorgenommen, und dasselbe proportional der Anzahl der zusammengekommenen Beobachtungen gesetzt; dieses hatte zur Folge, daß die Summe der Quadrate der übrigen bleibenden Fehler kleiner ausfällt bei der letzten Rechnung als bei der früheren, ohgleich früher 6 Unbekannte zu be-

stimmen waren und jetzt 5. Die 3 Berliner Beobachtungen habe ich auch zu einem Normalorte (März 19) combinirt und ihm das Gewicht einer Helimeterbeobachtung gegeben.

Das wahrscheinlichste Elementensystem, die schließlich übrigbleibenden Unterschiede der Rechnung von den Beobachtungen und der Einfluß, welchen eine etwaige Correction der großen Axe auf diese Unterschiede haben würde, sind nun folgende:

Wahrscheinlichste Elemente.

$T = 1835 \text{ Novbr. } 15,9453928 - 0,00036367 \Delta a$	Mittl. Fehler $\pm 0,00005702$
$n = 55^\circ 9' 59'' 335 + 0^\circ 38860 \Delta a$	" " $\pm 1'' 8948$
$i = 162 \text{ } 14 \text{ } 54,874 - 0^\circ 29215 \Delta a$	" " $\pm 0'' 9477$
$\omega = 110 \text{ } 38 \text{ } 27,148 + 0^\circ 022622 \Delta a$	" " $\pm 1'' 5689$
$g = 0,5665694 \pm 0,000034598 \Delta a$	" " $\pm 0,0000012 \text{ } 96$
$a = 17,987910 + 0,01 \Delta a$	

Unterschiede der Rechnung von den Beobachtungen.

Datum	$\Delta x \cos \delta, \sqrt{p}$	Ans. d. Beob.	$\Delta \delta, \sqrt{p}$	Ans. d. Beob.	$\Delta x \cos \delta$	$\Delta \delta$
1835 August 23	$-2^s 887 - 1^s 225 \Delta a$	4,5	$+2^s 431 + 0^s 237 \Delta a$	4,5	$-2^s 37 - 1^s 01 \Delta a$	$+1^s 99 + 0^s 19 \Delta a$
28	$-3,564 - 1,259 \Delta a$	5	$-1,763 + 0,258 \Delta a$	5	$-2,77 - 0,98 \Delta a$	$-1,37 + 0,20 \Delta a$
Septbr. 3	$-3,797 - 1,215 \Delta a$	5	$+0,882 + 0,269 \Delta a$	5	$-2,96 - 0,95 \Delta a$	$+0,69 + 0,21 \Delta a$
11	$-3,050 - 1,015 \Delta a$	4	$+0,148 + 0,257 \Delta a$	4	$-2,65 - 0,88 \Delta a$	$+0,13 + 0,22 \Delta a$
17	$-3,871 - 1,159 \Delta a$	6	$+0,299 + 0,336 \Delta a$	6	$-2,75 - 0,82 \Delta a$	$+0,21 + 0,24 \Delta a$
23	$-3,006 - 1,060 \Delta a$	6	$-0,019 + 0,357 \Delta a$	6	$-2,14 - 0,75 \Delta a$	$-0,01 + 0,25 \Delta a$
26	$-2,215 - 0,851 \Delta a$	5	$+0,451 + 0,338 \Delta a$	5	$-1,72 - 0,66 \Delta a$	$+0,35 + 0,26 \Delta a$
29	$+0,378 - 0,739 \Delta a$	5	$-1,462 + 0,346 \Delta a$	5	$+0,29 - 0,58 \Delta a$	$-1,14 + 0,27 \Delta a$
Octbr. 1	$+2,833 - 0,830 \Delta a$	4	$+1,652 + 0,304 \Delta a$	4	$+2,47 - 0,51 \Delta a$	$+1,44 + 0,26 \Delta a$
3	$+0,776 - 0,394 \Delta a$	3	$-0,071 + 0,255 \Delta a$	3	$+0,77 - 0,40 \Delta a$	$-0,07 + 0,26 \Delta a$
5	$+4,502 - 0,256 \Delta a$	3	$-0,091 + 0,215 \Delta a$	3	$+4,52 - 0,26 \Delta a$	$-0,09 + 0,22 \Delta a$
6	$+1,205 - 0,102 \Delta a$	1	$+0,729 + 0,100 \Delta a$	1	$+2,10 - 0,18 \Delta a$	$+1,27 + 0,17 \Delta a$
7	$+1,976 - 0,046 \Delta a$	1	$-0,161 + 0,056 \Delta a$	1	$+3,44 - 0,08 \Delta a$	$-0,28 + 0,10 \Delta a$
8	$-1,001 - 0,009 \Delta a$	1	$-0,172 + 0,002 \Delta a$	1	$-1,74 - 0,02 \Delta a$	$-0,30 + 0,00 \Delta a$
8	$+0,791 - 0,007 \Delta a$	2	$+0,440 - 0,009 \Delta a$	2	$+0,97 - 0,01 \Delta a$	$+0,54 - 0,01 \Delta a$
8	$+1,315 - 0,005 \Delta a$	1	$-0,337 - 0,009 \Delta a$	1	$+2,29 - 0,01 \Delta a$	$-0,59 - 0,02 \Delta a$
8	$+0,657 - 0,003 \Delta a$	1	$+0,889 - 0,017 \Delta a$	1	$+1,14 - 0,01 \Delta a$	$+1,55 - 0,03 \Delta a$
9	$-1,081 + 0,008 \Delta a$	1	—	1	$-1,88 - 0,01 \Delta a$	—
9	$+0,004 + 0,005 \Delta a$	1	$-0,847 - 0,116 \Delta a$	1	$+0,01 + 0,01 \Delta a$	$-1,47 - 0,20 \Delta a$
10	$-1,609 - 0,084 \Delta a$	1	$+1,139 - 0,235 \Delta a$	1	$-2,80 - 0,15 \Delta a$	$+1,98 - 0,41 \Delta a$
12	$-0,786 - 0,477 \Delta a$	1	$+1,390 - 0,243 \Delta a$	1	$-1,37 - 0,83 \Delta a$	$+2,42 - 0,42 \Delta a$
12	$-1,488 - 0,495 \Delta a$	1	$+1,599 - 0,235 \Delta a$	1	$-2,59 - 0,86 \Delta a$	$+2,78 - 0,41 \Delta a$
12	$-1,351 - 0,512 \Delta a$	1	$+1,361 - 0,228 \Delta a$	1	$-2,35 - 0,89 \Delta a$	$+2,37 - 0,40 \Delta a$
15	$-0,811 - 1,161 \Delta a$	2	$-1,537 - 0,018 \Delta a$	2	$-1,00 - 1,43 \Delta a$	$-1,89 - 0,02 \Delta a$
20	$+0,827 - 1,430 \Delta a$	3	$-0,430 + 0,064 \Delta a$	3	$+0,63 - 1,44 \Delta a$	$-0,43 + 0,06 \Delta a$
27	$+5,704 - 2,054 \Delta a$	7	$+0,387 - 0,097 \Delta a$	6	$-5,75 - 1,35 \Delta a$	$+0,28 - 0,07 \Delta a$
Novbr. 5	$-1,954 - 1,562 \Delta a$	4	$+1,205 - 0,136 \Delta a$	4	$-1,70 - 1,36 \Delta a$	$+1,05 - 0,12 \Delta a$
15	$+2,746 - 0,437 \Delta a$	0,25	$+2,356 - 0,037 \Delta a$	0,25	$+9,56 - 1,52 \Delta a$	$+8,20 - 0,20 \Delta a$
			—		$-3,37$	$-0,24$
1836 Januar 27	$+0,391 - 0,934 \Delta a$	18	$-1,935 - 0,016 \Delta a$	14	$+0,75 - 1,80 \Delta a$	$-4,22 - 0,03 \Delta a$
Febr. 5	$-0,354 - 0,840 \Delta a$	15	$+1,102 + 0,062 \Delta a$	14	$-0,75 - 1,77 \Delta a$	$+2,41 + 0,14 \Delta a$
11	$-1,310 - 0,783 \Delta a$	15	$+0,505 + 0,132 \Delta a$	13	$-2,70 - 1,65 \Delta a$	$+1,14 + 0,30 \Delta a$
17	$+1,736 - 0,603 \Delta a$	12	$-0,393 + 0,199 \Delta a$	12	$+4,14 - 1,42 \Delta a$	$+0,93 + 0,47 \Delta a$
26	$+3,155 - 0,367 \Delta a$	14	$-3,379 + 0,305 \Delta a$	14	$+6,88 - 0,80 \Delta a$	$-7,37 + 0,67 \Delta a$
März 5	$+2,901 + 0,057 \Delta a$	10	$+0,008 + 0,269 \Delta a$	11	$+6,80 + 0,15 \Delta a$	$+0,02 + 0,66 \Delta a$
15	$+4,380 + 0,668 \Delta a$	15	$-0,830 + 0,142 \Delta a$	15	$+9,23 + 1,41 \Delta a$	$-1,75 + 0,30 \Delta a$
19	$+2,234 + 1,051 \Delta a$	3	$+0,715 + 0,065 \Delta a$	3	$+3,69 + 1,83 \Delta a$	$+1,24 + 0,11 \Delta a$
23	$-1,394 + 1,851 \Delta a$	2	$+5,946 - 0,119 \Delta a$	2	$-1,72 + 2,28 \Delta a$	$+7,32 - 0,15 \Delta a$
25	$+2,797 + 1,040 \Delta a$	12	$+0,642 - 0,118 \Delta a$	13	$+6,59 + 2,45 \Delta a$	$+1,45 - 0,27 \Delta a$
April 9	$+0,103 + 1,273 \Delta a$	10	$-0,506 - 0,450 \Delta a$	13	$-0,27 + 3,29 \Delta a$	$-1,15 - 1,02 \Delta a$
30	$-3,481 + 0,939 \Delta a$	8	$+2,027 - 0,385 \Delta a$	5	$-10,79 + 2,91 \Delta a$	$+7,40 - 1,41 \Delta a$

*) 4 Beobachtungen von Herrn Prof. Encke.

Wenn auch dieses Verzeichniß eigentlich dasselbe angibt, als die früheren, daß nämlich die Beobachtungen sehr genau dargestellt werden, so möchte doch Einiges näher hervorgehoben werden müssen. Die Summe der Quadrate der übrig bleibenden Fehler beträgt 327,9, die Rectascensionen liefern zu dieser Summe allein 235,0; die Summe der Quadrate der Coefficienten von $\Delta\alpha$ beträgt 33,96, hierzu liefern die Rectascensionen allein 32,14, so daß die Beobachtungen eine Correction von α und zwar eine negative erwarten lassen.

Die auffallendsten Abweichungen der Beobachtungen zeigen sich von Aug. 23 — Septbr. 26 ganz bestimmt in den Rectascensionen ausgeprägt, und zwar tritt dieses jetzt schärfer hervor als früher, welches seinen Grund in der großen Axe hat.

Hiermit scheint mir nun die Rechnung abgeschlossen zu sein, ich wende mich daher mit der Bitte an Sie, mir eine Stunde zu bestimmen um über die verschiedenen Punkte mit Ihnen Rücksprache nehmen zu können.

Ihr dankbarer Schüler

Westphalen.

Diese letzte Bitte meines Freundes sollte nicht mehr in Erfüllung gehen, er wurde gleich darauf unwohl, und als mir einige Tage später der verstorbene Geh. Rath *Bessel* den

Auftrag ertheilte, *Westphalen* zu sagen, daß sein Besuch ihn sehr erfreuen würde, fand ich ihn schon so leidend, daß der Arzt ihm das Zimmer zu hüten anempfohlen hatte.

A. L. Busch.

Vortrag, den Herr Professor *Encke* am 22^{ten} October d. J. in der Kön. Acad. d. Wissensch. über den neuen Planeten gehalten hat. *)

Der neue von Herrn *Le Verrier* in Paris im Voraus seiner Bahn und seinem gegenwärtigen Orte nach angekündigte Planet ward an dem ersten Abende, wo die Hora XXI. der akademischen Sternkarten (welche mit ungemelter Sorgfalt und Genauigkeit von Hrn. Dr. *Bremiker* gezeichnet ist) mit dem Himmel verglichen ward und fast sogleich von Hrn. Dr. *Galle* am 23^{ten} September auf der hiesigen Sternwarte aufgefunden, und gab sonach den glänzendsten Beweis für die Sicherheit der Theorie und den ungemainen Scharfsinn, mit dem Herr *Le Verrier* alle vorhandenen Data benutzt hat. Sein Name wird für immer mit dieser die Erwartungen, welche man früher über diesen Punkt gehegt hatte, weit übertreffenden Heiligung verbunden bleiben, und dadurch eine Berühmtheit erlangen, die eben so verdient als bis jetzt noch in ähnlicher Art niemals an erworben ist.

Die bisherigen Beobachtungen auf der hiesigen Sternwarte liefern sich alle, obgleich sie 25 Tage umfassen, wegen der Langsamkeit der Bewegung des Planeten, an einen in *Bessels* Zonen vorkommenden Stern anschließen, dessen mittlerer Ort für 1846 zu

$$327^{\circ}56'56''4 - 13^{\circ}26'9''6$$

vorläufig mit Vorbehalt einer genaueren Bestimmung angenommen ward. Zur Schätzung der Entfernung des Planeten ward an sie eine Kreisbahn von Hrn. Dr. *Galle* angeschlossen, die so genau an alle einzelnen Oerter sich anschließt, daß der Versuch eine elliptische Bahn zu bestimmen, noch auf längere

Zeit hinausgeschoben bleiben muß. Die Vergleichung ergab nämlich bei der angenommenen Bahn:

Epocha Sept. 24, 0 m. Berl. Zeit	Mittl. Länge	326°58'23''5
Aufst. Knoten	131 1 10,8	
Neigung	1 52 51,5	
Halbmesser	30,03885	
tägl. mittl. sid. Bew.	21°55'171	

folgende Zusammenstellung:

	1846	M. Berl. Zt.	Beob. AR.	Beob. Decl.	Diff.	
					AR.	Decl.
Sept.	23	12 ^h 0' 14''6	328°19'16''0	13°24' 8''2	+2,3	+0,9
	24	8 54 40,9	18 14,3	24 29,7	+0,1	+0,1
	25	9 41 45,0	16 59,8	24 55,4	0,0	-0,5
	26	10 11 54,3	15 48,3	25 22,2	-1,1	+0,9
	27	8 29 48,9	14 42,8	25 44,6	-0,6	+0,6
	28	11 31 28,8	13 25,5	26 11,5	-0,3	+0,5
	29	9 14 3,7	12 23,4	26 32,6	+1,2	+0,3
Octbr.	2	11 5 35,2	9 7,0	27 41,4	+0,3	+0,3
	6	8 0 54,2	5 16,2	29 1,3	-0,1	+0,4
	10	8 52 56,3	1 42,2	30 14,7	-1,4	-0,7
	15	7 27 25,7	327 57 52,8	31 33,8	0,0	-0,1
	18	7 37 43,7	55 51,8	32 16,2	+2,5	+1,0
	19	7 58 47,6	55 55,0	32 14,2	-1,2	-0,1

Die Beobachtungen anderer Sternwarten, so weit sie mir bekannt geworden, schließen sich eben so an, da ein constanten Unterschied von der Berliner Beobachtungen höchst wahrscheinlich auf die angenommene Position des Sterns geschoben werden muß. Sie sind

*) Vom Herrn Professor *Encke* dem Herausgeber zum Einrücken zugewandt.

1846	M. Berl. Zt.	Beob. AR.	Beob. Decl.	AR.	Decl.	Diff.	
Sep. 27	9 ^h 41' 46" 1	328° 14' 35" 8	13° 25' 54" 0	+2° 9'	— 8° 9'		Göttingen
28	9 37 37,9	13 28,2	26 15,0	+2,3	— 5,9		Hamburg
29	9 33 37,6	12 18,5	26 37,3	+5,3	— 4,7		—
—	9 33 45,4	12 21,8	26 39,8	+1,9	— 7,2		Altona
Octbr. 1	9 25 37,8	10 7,8	27 24,2	+6,4	— 10,4		Hamburg
—	9 25 45,0	10 11,7	27 24,5	+2,4	— 6,8		Altona
3	9 1 23,5	8 9,6	28 0,5	+0,2	0,0		Lond. (Hind)
4	9 13 37,3	7 5,3	28 30,0	+4,4	— 8,4		Hamburg
5	8 26 20,5	.....	28 41,4	....	+ 0,1		Lond. (Hind)
—	10 45 45,9	6 6,9	28 44,7	— 0,3	— 1,4		Hamburg
6	9 5 37,8	5 10,5	29 9,6	+3,0	— 7,9		—
—	9 5 45,5	5 12,6	29 6,3	+0,7	— 4,6		Göttingen
8	9 6 43,1	3 22,8	29 40,4	+0,9	+ 0,6		Turin
9	9 2 43,5	2 27,0	29 53,4	+4,3	— 4,5		—
10	8 58 43,9	1 32,2	30 17,9	+8,4	+ 2,5		—

Die Elemente sind allerdings nur sehr beiläufig. Da indessen eine früher von mir aus andern Beobachtungen berechnete Kreisbahn ungemein nahe dieselben Zahlen gab, so läßt sich hieraus wohl soviel schließen, daß der Planet näher steht, als Hr. *Le Verrier* angenommen hatte. Die Entfernung von der Sonne sollte nach seinen Elementen 33 sein, während sie von 30 nicht viel abweichen wird. Hiernach wird auch die Umlaufzeit kürzer werden. Wäre die Bahn wirklich kreisförmig, so würde sie etwa 165 Jahre betragen.

Dagegen hat Herr *Le Verrier* in einem andern Punkte, bei dem nur Muthmaßungen leiten konnten, die Wahrheit bewunderungswürdig genau getroffen. Nach ihm soll die Scheibe des Planeten etwa 3⁴3 betragen, während das Mittel der Messungen 2⁷7 ergab.

Ich ergreife diese Gelegenheit, mich über den Namen auszusprechen, den ich dem Planeten für die nächsten Jahre beilegen werde, da ich wegen der Herausgabe des astronomischen Jahrbuchs, in welches der Planet eingeführt werden muß, so bald seine Elemente genauer bekannt sind, einer Entscheidung darüber nicht ausweichen kann. Bei jedem neuen Planeten worden von den Astronomen, welche Landesleute des Entdeckers waren, anfangs Beinamen hinzugefügt, welche zu einem besondern Umstand erinnern sollten. So nannten die Engländer und nennen noch den Uranus *the Georgian planet*, aus Dankbarkeit gegen die Municipiz Königs Georg III., der *Herchel* in den Stand setzte, seine großen Reflectoren zu verfertigen, da er bekanntlich an der Scheibe ihn erkannte. *Piazzi* gab seiner Ceres den Beinamen *Ferdinandea*, zu Ehren des Königs von Neapel, des Gründers der Sternwarte zu Palermo. Bei der Pallas fügte man ebenso anfangs den Beinamen *Oberziana* hinzu, bis *Obers* selbst (Mon. Corr. Bd. VII. S. 370) sich etwas scharf dagegen erklärte. Nachher ist bei den deutschen Entdeckern *Harding*, *Obers* und *Hencke* der Beiname von selbst weggeblieben, da nach *Bode's* Vorschlag

der Name Uranus überall, außer in England, eingeführt ward und die Ceres jetzt allgemein ohne den Zusatz genannt wird.

Rücksichten auf diese Sitte, die Planeten nach alten, vorzugsweise römischen Gottheiten zu benennen, scheinen auch anfangs in Paris vorherrschend zu haben, da Herr *Le Verrier* selbst in dem ersten Briefe (Oct. 1) an Hrn. Dr. *Galle*, der Antwort auf die Nachricht von der Aufindung, am Schlusse sagt: *Le Bureau des longitudes s'est prononcé ici pour Neptune, le signe un trident*. Auch hat dabei eine Erwägung stattgefunden, denn da Herr Dr. *Galle* in seinem Briefe auf den Namen „Jannus“ hingedeutet, so fügt Hr. *Le Verrier* hinzu: *Le nom de Jannus indiquerait que cette planète est la dernière du système solaire, ce qu'il n'y a aucune raison de croire*.

Dieser Name muß auch sonst verbreitet worden sein, denn in einem Briefe des Geh. Hofr. *Gauss*, unserer ersten deutschen astronomischen Autorität, vom 7^{ten} October an mich steht: „Den von Herrn *Le Verrier* gewählten Namen Neptun finde ich vollkommen schieflüch; als Zeichen könnte man vielleicht einen Dreizaack wählen, wenn es nicht unpassend wäre, dem Urheber irgendwie vorzugreifen.“

Dagegen erwähnt Herr *Le Verrier* in einem Briefe an mich vom 6^{ten} Octobr.: *J'ai prié mon illustre ami Mr. Arago de se charger du soin de choisir un nom pour la planète. J'ai été un peu confus de la décision qu'il a prise dans le sein de l'Académie*. Es wird dadurch bestätigt, was ansonst bekannt geworden, daß von Hrn. *Arago* der Name „*Le Verrier*“ vorgeschlagen ist.

Unter diesen Umständen werde ich, gestützt auf die hohen Autoritäten des Bureau des longitudes in Paris und des Geh. Hofraths *Gauss*, für die nächsten Jahre den Namen Neptun und das Zeichen des Dreizaacks beibehalten, so lange bis die öffentliche Meinung in Deutschland sich hinlänglich consolidirt, um eine definitiva Benennung festzustellen. Unsere

deutsche Sitte hat sich bei vier, man kann selbst sagen, bei fünf neuen Planeten, da *Herschel* von Geburt ein Deutscher ist, festgestellt, und so wenig es im mindesten meine Absicht sein kann, dem großen, von mir sehr warm anerkannten Verdienste des Herrn *Le Verrier* zu nahe zu treten, so glaube ich doch, daß sein Name für immer mit dem Neptun so fest verbunden sein wird, daß es zur Erhaltung des Andenkens nicht nöthig ist, die etwas auffallende Zusammenstellung der

beidnischen Gottheiten mit einem neueren Namen einzuführen. Außerdem hat ein Deutscher das hier sehr wesentliche Verdienst der Auffindung.

In späteren Briefen nennt Sir *John Herschel* den Planeten ebenfalls Neptun, und der Herr Staatsrath *Struve* in Pulkowa hat sich entschieden für die Beibehaltung dieses Namens erklärt. Der Name hat folglich die ersten astronomischen Autoritäten in Deutschland, Frankreich, England u. Russland für sich.

Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber.

Berlin 1846, December 7.

In einem Briefe vom 13^{ten} November hatte Herr Staatsrath *Struve* die Güte, mir anzuzeigen, daß am 4^{ten} Nov. sein Sohn die *Astraxa* wieder aufgefunden habe. Hier ward sie auch schon vor Empfang dieses Briefes gefunden aber beträchtlich später wie in Pulkowa. Nach einem durch die helle Dämmerung vereitelten Versuche im October, hatten wir nämlich hier erst den Neumond abwarten zu müssen geglaubt. Die bisherigen Beobachtungen sind

Nov. 17. 17° 48' 24" Berl. Zt. 200° 6' 53" — 5° 28' 0" 1
18. 17 37 7,5 „ 200 34 50,0 — 5 37 39,7

Die Aufindung machte hier gar keine Schwierigkeit, da in der That die Fehler der Ephemeride von H. *Darrest* verhältnißmäßig klein ist. Die Fehler sind nämlich

	Rechn.	— Beob.
Nov. 4	+ 55,7	— 35,4 Pulk.
13	+ 1' 6,6	— 39,6 „
17	+ 1 13,3	— 38,0 Berl.
18	+ 1 16,0	— 43,5 „

Um zugleich die daraus hervorgehende Aenderung der Elemente zu erhalten berechnete Herr *Darrest* eine Ellipse aus den früher mitgetheilten beiden Normalörtern 1845 December 21, 1846 April 20 und diesem November-Ort. Er berechnete damit die Ellipse, welche die kleinsten Fehler bei allen Normalörtern und diesem Normalort gab, und erhielt für die rein elliptischen Elemente gültig für 1846 Jan. 0 Berl. Zt. und Aeq.

Mittl. Länge	94° 9' 27,98
„ Anom.	318 51 48,99
Perihel	135 17 38,99
Knoten	141 25 4,72
Neigung	5 19 25,32
Ecc. Winkel	10 53 31,92
tägl. m. sid. Bew.	856° 13474
Umlaufzeit	1513,7804 T.

Mit diesen werden die Fehler der ähmlichen Oerter

1845 Decbr. 21	+ 0° 2	+ 2° 9
1846 Janr. 10	— 2,1	+ 1,2
— 30	+ 1,6	— 2,7
Febr. 19	+ 2,7	— 0,8
März 11	+ 2,5	— 1,9
— 31	— 1,2	— 0,4
April 20	+ 0,8	+ 1,6
Novbr. 16	+ 1,0	+ 1,5

und namentlich sind die Fehler der vier letzten November-Beobachtungen

Nov. 4	+ 2° 6	+ 3° 4
13	+ 0,4	+ 1,1
17	+ 0,4	+ 3,3
18	+ 0,2	— 2,1

Sie fallen kaum kleiner aus als die der 7 ersten Normalörtern, aus der allein an diese angeschlossenen Bahn und in dieser, wenn man so sagen darf, anscheinenden Unbestimmtheit der Bahn innerhalb ziemlich weiter Grenzen mag wohl der Grund liegen, warum die Aenderungen der Bahn beträchtlich stärker sind, als ich auch nach dem unbeträchtlichen Fehler von 1' nach sechs Monaten Unsichtbarkeit vermutet hätte. Es scheint mir, daß Herr *Darrest* mit seinem Erfolge recht zufrieden seyn kann, und da nun 11 Monate seit der ersten Entdeckung verlossen sind, so wird die gefundene Umlaufzeit wohl sehr nahe richtig seyn. Es ist in der That merkwürdig, daß diese Elemente am nächsten den Hauptdimensionen, nach denen von H. Dr. *Galle* aus einem Monate geschlossen, kommen, sie liegen zwischen den aus 30 und den aus 13 Tagen geschlossenen.

Die oskulirenden Elemente, nach Aubringung der Störungen und Präcession für 1847 Jan. 0 Berl. Zt. und Aeq. folgen daraus

Mittl. Länge	181° 0' 28,89
„ Anom.	45 36 48,99
Perihel	135 23 39,90
Knoten	141 25 29,07
Neigung	5 19 25,39
Ecc. Winkel	10 53 18,91
mittl. t. sid. Bew.	856° 28299

Encke.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 589.

Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten.

Vom Herrn Geheimen Hofrath *Gauze* habe ich folgende am Göttinger Meridiankreise gemachte Beobachtung erhalten.

	M. Zt.	AR.	Decl.
Nov. 30.	5 ^h 15'20 ^s .6	327°59'8".7	—13°30'52".4

Am Altonaer Meridiankreise hat Herr Dr. *Petersen* beobachtet.

	M. Zt.	AR.	Decl.
Decbr. 1	5 ^h 11'24".4	327°59'53".0	—13°30'37".0
2	5 7 31,6	328 0 39,3	—13 30 17,2
3	5 3 39,2	328 1 31,4	—13 29 58,3
4	4 59 46,7	328 2 23,7	—13 29 41,1
7	4 48 10,5	328 5 16,5	—13 28 39,2

Schreiben des Herrn *Lassell* an den Herausgeber.

Starfield, Liverpool 1846. Nov. 17.

My dear Sir.

In reply to your enquiry about my having seen a ring encompassing *Le Verrier's* planet I believe I have strong reason to think it has such an appendage, though the weather in this very unfavourable climate has not afforded me that absolute verification which I could have wished.

On the 3 of October while surveying the planet with my twenty-foot Equatorial having an aperture of 24 inches and with a power applied magnifying 316 times, I was struck with its shape, which was evidently not merely that of a round ball, and again on the 10th. Oct. after applying various powers up to 567 I received many distinct impressions that the planet was surrounded by an obliquely situated ring, thus



having its major axis nearly at right angles

to a parallel of declination, or in other words to the course of the planet through the field. On the later of these days, the 10th ult. at about 8½ hours Meantime, I observed a minute star, distant about 3 diameters of the planet, at an angle of 70 or 80° North following, and therefore not far from the plane of the ring. The close situation of this star, and its minuteness, being as I afterwards ascertained by comparison, fainter than the two most conspicuous satellites of Uranus, occasioned my strong suspicion that it may be a satellite; but I regret to say that a long interval of many cloudy nights immediately succeeding, prevented my having

any opportunity of verifying it. I may further remark that on the 10th. Oct. on which the air was in a more favourable state than on any other evening on which I have seen the planet, I obtained two or three momentary glimpses of the sky through the ring, conveying the impression that could the planet be seen in a perfectly pure atmosphere and with more powerful instrumental means, it would put on the appearance — of Saturn when his ring is nearly closed — except that the ring of *Le Verrier* has its major axis so situated as to form a large angle with the direction of that of Saturn.

Since the evening on which these observations were made, though constantly on the watch, I have been permitted to observe the planet but twice, namely on the 10th. and 11th. inst. on both of which occasions the air was but very impure and tremulous. The same appearances however presented themselves touching the ring, and the planet was still accompanied by a star of nearly the same magnitude as the previously suspected satellite. Its position on these two evenings did not sensibly change with respect to the planet, being nearly in the direction of the major axis produced northwards and distant from it about a minute. Its exact position and distance I could not ascertain as it was too faint an object for the application of any micrometer I possess. To guard against any deception in these observations I called in the aid of several friends totally unacquainted with the impressions I

had received, and I found that the diagrams they severally and independently drew agreed as nearly as the representations of the same appearance by several hands were likely to do. I further took the precaution (to prevent any thing in the telescope from deceiving me) to put other specula, both large and small, into the tube the impression of the ring still remaining. Finally I carefully scrutinized the planet Uranus without being able at all to persuade myself that any such appendage belonged to him.

The above is the amount of all I have yet been able to ascertain respecting the planet, but I shall of course anxiously look for a season of more favourable weather in which to prosecute my observations: — and in the mean time if you please to insert these in the *Astronomische Nachrichten* they are very much at your service.

W. Lassell.

Bahubestimmung des von *De Fico* am 24^{ten} Januar entdeckten Cometen,
von J. A. C. Oudemans, Phil. Nat. Cand. in Leiden.

Am 19^{ten} August erhielt ich durch die Güte des Herrn Prof. *Kaiser* die in A. N. Nr. 571 enthaltenen Bonner Beobachtungen vom ersten *De Fico*'schen Cometen dieses Jahres, welche mich in den Stand setzten, eine genauere Bahubestimmung zu versuchen. Ich fing demnach für die, A. N. Nr. 565 gegebenen Elemente ein Fehlertableau zu machen an, welches unten folgt. Ich vertheilte die sämtlichen Beobachtungen in vier Gruppen, und bildete aus jeder Gruppe einen Normalort für den Zeitpunkt der Beobachtung, welche am meisten mit dem Mittel aus den Zeitpunkten der in der Gruppe enthaltenen Zeit-

punkte übereinstimmt. Um aber den wahrscheinlichen Fehler dieser Normalörter besser bestimmen zu können, suchte ich mittels der Methode der kl. Quadraten, welches der wahrscheinliche Fehler jeder Beobachtung sei, in der Voraussetzung, daß, während des Zeitraumes, welchen jede Gruppe umfaßt, die Fehler sich, der Zeit proportional, ändern, und nun war es leicht, aus den Unterschieden zwischen den wirklich gefundenen und also berechneten Fehlern die wahrscheinlichen Fehler der Normalörter zu finden. Ich fand also folgendes Fehlerverzeichnis.

Nr.	Ort.	Mitt. Zi. Berlin verh. von Aberr.	Fehler in AR.		Fehler in Decl.	
			Unmittel- bar.	Durch die M. d. k. Q.	Unmittel- bar.	Durch die M. d. k. Q.
1	Rom	Janr. 24, 44112	+ 3.2		— 489.9	
2	—	27, 33361	+ 0.0		+ 0.1	
3	—	30, 31264	+ 9.0		— 92.5	
4	—	31, 31060	— 40.2		— 74.4	
5	Berlin	Febr. 14, 30206	+ 21.9	+ 20.9	— 44.1	— 35.7
6	Hamburg	14, 34412	+ 23.9	+ 20.9	— 16.8	— 25.7
7	—	14, 52442	+ 19.7	+ 20.9	— 57.1	— 33.7
8	Rom	15, 28252	+ 20.9	+ 20.7	— 39.5	— 31.7
9	Altona	15, 28996	+ 22.8	+ 20.7	— 22.8	— 31.7
10	Hamburg	18, 31135	+ 9.6	+ 20.3	— 8.8	— 19.7
11	Berlin	18, 37882	+ 19.8	+ 20.3	— 15.3	— 19.7
12	Hamburg	21, 35031	+ 30.4	+ 19.5	— 7.6	— 7.7
13	Leiden	21, 37637	+ 20.7	+ 19.5	— 12.3	— 7.7
14	Bonn	21, 44358	+ 13.7	+ 19.5	— 12.2	— 7.7
15	Berlin	} 22, 30979	+ 25.3	+ 26.6	— 5.7	— 4.6
16	—		+ 17.7	+ 26.6	— 25.3	— 4.6
17	Hamburg		— 101.6		— 3.6	— 4.2
18	Kensington	23, 51354			+ 13.1	— 3.8
19	Hamburg	24, 32114	+ 16.4	+ 24.6	+ 4.1	— 3.8
20	Kensington	24, 32882	+ 28.2	+ 24.6	+ 2.3	— 3.4
21	Hamburg	25, 36349	+ 30.9	+ 23.6	+ 14.7	— 3.4
22	Kensington	25, 42048	+ 15.6	+ 22.6	+ 3.4	— 3.0
23	Hamburg	26, 35251	+ 38.2	+ 22.6	— 24.8	— 3.0
24	Kensington	26, 49867	+ 21.8	+ 21.6	— 7.3	— 2.6
25	Hamburg	27, 35324	+ 13.4	+ 20.6	— 9.0	— 2.2
26	—	28, 34238	+ 14.2	+ 20.6	+ 0.1	— 2.2
27	—	28, 34448	— 4.0		+ 45.3	
28	—	März 2, 34243				

Nr.	Ort.	Mittl. Zt. Berlin verb. von Aberr.	Fehler in AR.		Fehler in Decl.	
			Unmittel- bar.	Durch die M. d. k. Q.	Unmittel- bar.	Durch die M. d. k. Q.
29	Hamburg	März 3,41004	+ 18.4	+ 17.6	+ 3.9	- 1.0
30	—	4,39991	+ 16.7	+ 16.6	- 13.4	- 0.6
31	—	5,40298	+ 6.2	+ 15.6	- 226.7	
32	—	6,40387	+ 19.6	+ 14.6	+ 6.4	+ 0.2
33	Leiden	18,39031	+ 13.7	+ 20.5	+ 8.1	+ 5.0
34	Bonn	21,51368	- 7.3	+ 4.9	+ 18.4	+ 4.9
35	Leiden	23,43819	+ 3.9	- 5.5	- 17.2	+ 4.8
36	—	27,47.04	+ 0.1	- 26.3	+ 10.7	+ 4.7
37	Bonn	31,48985	- 40.2	- 47.1	- 2.4	+ 4.5
38	—	April 1,45620	- 72.5	- 52.3	- 0.1	+ 4.5
39	—	3,45550	- 66.0	- 62.7	+ 17.3	+ 4.4
40	—	5,42760	- 25.0		+ 2.3	+ 4.3
41	—	21,47622	- 92.0	- 90.3	+ 36.8	+ 26.2
42	—	27,48972	- 99.9	- 105.4	+ 8.8	+ 28.5
43	—	28,44019	- 109.3	- 107.9	+ 23.7	+ 28.8
44	—	29,48291	- 89.0		+ 23.4	+ 29.2
45	—	Mai 1,57355	- 117.6	- 115.4	+ 50.1	+ 30.0

Schon ein flüchtiger Blick überzeugt angleich, daß auch bei diesem Cometen (siehe A. N. Nr. 563) die römischen Beobachtungen von Januar ganz unzuverlässig sind. Die Fehler in Decl. vom 30. und 31ten Januar sind vielleicht brauchbar, allein der unregelmäßige Gang, der sich in den übrigen zeigt, und der Umstand, daß es keine auf andern Sternwarten in Januar angestellten Beobachtungen giebt, veranlaßten mich, auch diese auszuschließen. Die Beobachtung vom 7ten Febr. habe ich nicht mit den Elementen verglichen, weil ich schon

früher, als ich eine rohe Bahn für diesen Cometen bestimmte, bemerkte, daß sich in dieser Art ein Fehler von mehr als 1° in AR. eingeschlichen hat. Weiter sind ausgeschlossen die AR. der Nr. 18, 28, 40 und 44, und die Decl. der Nr. 28 und 31.

Ich fand also folgende vier Normalörter, und weil, wie das Verzeichniß beweiset, der Comet überhaupt keine genaue Beobachtung erlaubt hat, so glaubte ich, daß ich, da ich die Zahl der Normalörter größer nahm, nicht viel weiter fort-schreiten würde.

Mittl. Zt. Berlin verb. von Aberr.	AR.	Wahrch. Fehler.	Decl.	Wahrch. Fehler.
Febr. 18,37882	69° 23' 12.6	± 1.17	+ 20° 27' 11.4	± 2.41
27,35322	73 30 31.5	1.25	27 44 48.0	1.90
März 27,47814	90 11 57.9	3.91	42 10 17.9	2.75
April 27,48980	112 41 5.6	1.20	48 8 12.4	4.63

M. Acquin.
1 Jan. 1846.

Da ich nun meine vorigen Elemente auf die fehlerhafte Beobachtung vom 27ten Januar angeschlossen hatte, so bildete ich von neuem ein vorläufiges parabolisches System, wofür ich folgendes fand.

Durchg. durch den Sonnennähepunkt Jan. 22,33551 M. Zt. Berl.
Neigung 47° 25' 15.5
Länge des aufsteigenden Knotens 111 4 37.5
Länge des Sonnennähepunkts 89 13 9.2
Kürzeste Distanz 1,4833390
Richtung der Bewegung Direct.

An den Normalörtern geprüft, ließen diese Elemente jedoch noch folgende beträchtliche Fehler übrig:

in AR.	+35.3	+24.5	-0.4	+29.8
in Decl.	49.1	17.6	6.2	15.6
oder in Länge	39.7	23.6	0.3	18.8
und in Breite	44.0	15.0	6.2	18.8

Um nun zu sehen, wie weit eine parabolische Bahn ausreichen würde, leitete ich für die Länge und Breite Differentialgleichungen ab, indem ich mich für die Aenderung der wahren Anomalie und des Radii Vectoris folgender leicht abzuleitender Formeln bediente. Ist nämlich

$$\frac{5.31443}{\cos^2 \frac{1}{2} \nu} - 3.57359 \frac{\sin \nu}{q^{\frac{1}{2}}} = A, \quad -3.39950 \frac{\sin \nu}{q^{\frac{1}{2}}} = B,$$

$$-3.87662 \frac{\cos^2 \frac{1}{2} \nu}{q^{\frac{1}{2}}} = C, \quad -3.70053 \frac{\cos^4 \frac{1}{2} \nu}{q^{\frac{1}{2}}} = D,$$

wo die Zahlen schon Logarithmen sind, so hat man:

$$dr = Adq + BdT$$

$$d\nu = Cdg + DdT$$

Weiter benutzte ich die für alle Kegelschnitte gültigen, allgemein bekannten Formeln, und fand nun acht Gleichungen,

welche, nachdem ich sie nach der Methode der kl. Quadrate mit Rücksicht auf die wahrscheinlichen Fehler löste, folgende

Endgleichungen gaben, wo die Zahlen ebenfalls schon Logarithmen sind:

+10,1040	dq	-6,7882	dP	-4,2780	dII	+4,9004	dk	+3,8871	dn	+6,0476	$= o$
-6,7882		+7,1677		-3,7075		-2,3357		+2,6224		-5,2303	$= o$
-4,2780		-3,7075		+0,2566		-8,7818	-10	-9,1691	-10	+1,7584	$= o$
+4,9004		-2,3357		-8,7818	-10	+9,9506	-10	-9,2333	-10	+0,9849	$= o$
+3,8871		+2,6224		+9,1691	-10	-9,2333	-10	+9,2654	-10	-0,1063	$= o$

deren Lösung gab:

$$\begin{aligned} dn &= + 100^{\circ}0 \\ dk &= + 49,4 \\ dII &= - 364,3 \\ dP &= - 0,11729 \\ dq &= - 0,0010587 \end{aligned}$$

nithin folgende Elemente:

Durchg. durch den Sonnennähepunkt Jan. 22, 1822 M. Zt. Berl.

Neigung	47° 26' 55" 5	
Länge des aufst. Knotens	(11 5 26,9)	M. Aeq.
Länge des Sonnennähepunkts	89 7 4,9	Jan. 1. 1846
Kürzeste Distanz	1,4822803	
Richtung der Bewegung	Direct	

welche die Normalörter mit untenstehenden kleinen Fehlern darstellen:

in AR.	-8° 0	+4° 3	+0° 7	+2° 0
in Decl.	+3,0	-0,7	-3,2	+11,8

Ich glaubte, hieraus schließen zu können, daß die parabolische Bahn den zu diesen Cometen angestellten Beobachtungen mit hinreichender Genauigkeit entspricht, und daß man keine große Fortschritte machen würde, wenn man, aus, mittels dieser Elemente berechneten, Normalörtern, ein elliptisches Elementensystem suchen wollte.

J. A. C. Oudemans.

Schreiben des Herrn Professors *Resal* huber an den Herausgeber.

Kremsmünster 1846. December 13.

Da der Planet *Le Verrier* wegen zu großer Tageshelle für diesmal am Meridiankreise nun nicht weiter mehr beobachtet werden kann, so bin ich so frei, Ihnen die auf unserer Sternwarte erhaltene Reihe von Meridiankreish Beobachtungen dieses höchst interessanten Gestirns mit der Bitte zu überreichen, dieselben gefälligst in die Astron. Nachrichten einreiben zu

wollen. Die Beobachtungen sind von der Refraction befreit. Wegen ungünstigen Himmels mag die Deklination am 17^{ten} Nov., so wie am 29^{ten} Nov. die AR. etwas unsicher seyn, an welchem letzterem Tage der Planet bei seinem Durchgange nur an dem Mittelfaden beobachtet werden konnte.

1846	M. Zt. Kremsmünster.		
Octbr. 5	8 ^h 55' 59" 15	$\frac{1}{2} \alpha = 21^{\text{h}} 52' 24" 80$	$\frac{1}{2} \delta = -13^{\circ} 28' 46" 4$
6	51 59,34	52 20,88	29 6,9
9	40 0,60	52 9,83	30 0,2
11	32 2,15	52 3,18	30 34,1
13	24 4,44	51 57,27	31 8,8
14	20 5,58	51 54,30	31 26,7
15	16 6,62	51 51,23	31 44,4
16	12 8,14	51 48,66	31 59,6
18	4 11,21	51 43,53	32 23,5
28	7 24 33,72	51 25,06	33 52,6
30	16 39,84	51 22,99	34 6,4
Novbr. 1	8 46,46	51 21,43	34 11,3
2	4 49,68	51 20,55	34 14,8
11	6 29 26,79	51 20,84	34 7,6

1846	M. Zt. Kremsmünster.		
Novbr. 13	$6^h 21^m 36^s.61$	$K_2 \alpha = 21^h 51^m 22^s.48$	$K_2 \delta = -13^{\circ} 33' 59''.1$
16	6 9 52,08	25,68	33 44,6
17	6 5 57,27	26,99	33 39,6
18	6 2 3,72	28,64	33 26,3
19	5 58 9,86	30,22	33 20,5
20	5 54 14,43	31,68	33 13,1
29	5 19 13,04	53,55	31 10,9

Aug. Reshuber.

Schreiben des Herrn *J. R. Hind* an den Herausgeber.

Mr. Bishop's Observatory, Regent's-Park, London 1846. December 8.

My dear Sir,

I send you by this post our original observations of the Comet of October 18.

	Chronometer Time of Transit.	Hour Circle Reading.	Instrumental N. P. D.
A	$5^h 48^m 47^s.0$	$17^h 53^m 2^s.0$	$74^{\circ} 55' 25''$
	5 51 37,0	17 55 54,0	74 55 26
	5 56 36,0	18 0 50,5	74 55 35
	5 59 47,2	18 3 59,0	74 55 40
	6 3 43,0	18 7 56,5	74 55 45
	6 6 57,0	18 11 8,0	74 55 45
	6 10 26,5	18 14 36,5	74 55 50
<i>β Leonis.</i>			
B	6 13 15,2	18 36 0,0	74 30 30
	6 15 3,5	18 37 50,5	74 30 30
	6 16 51,5	18 39 36,0	74 30 45 : Allow $\frac{1}{2}$ weight
	6 18 46,8	18 41 32,0	74 30 50 : Allow $\frac{1}{2}$ weight
	6 20 20,0	18 43 4,0	74 30 35
	6 21 46,5	18 44 31,0	
<i>Comet.</i>			
C	6 47 26,5	18 51 53,0	74 57 25
	6 50 55,0	18 55 18,5	74 57 25
	6 53 9,5	18 57 34,0	74 57 25

The Chron. employed in series A and B was slow on Sidereal Time $3^s 54''$

In series C the times require a correction of $+4^s 18''.6$.

D. Observations with the wire Micrometer. δ compared with a star of 9.10 mag. following the comet and South of it.

δ	Diff. Decl.	
$6^h 34^m 1^s.0$	16r.112	1r. of Micr. screw = $15'' 955$
6 34 39,5		Correction to observed times $+4^s 18''.6$
6 37 18,5	16.616	The morning twilight interfered with the micrometer observations.
6 37 57,5		Diameter of Comet $2'$ or $2\frac{1}{2}'$.
6 40 6,5	16.891	
6 40 43,5		
6 42 27,5	17.095	
6 43 5,3		

Two stars of the 9th magnitude marked on Prof. *Schwerd's* Chart 8th. hour are not now visible in the heavens. The approximate positions of these missing stars for 1800 are,

9.10	8°41' 5'	+8°54'	on Decbr. 3 no star even of 11th mag. there.
9	8 14 40 ±	+2 35 ±	on Decbr. 4 no star here.

I learn by a note from Liverpool this morning that the supposed satellite of *Le Verrier* has been observed in different positions in respect to the planet. The existence of a

ring appears to be as yet undecided, though most probable. *Le Verrier* presents an oblong appearance in Mr. *Bishop's* refractor.

J. R. Hind.

Schreiben des Herrn Dr. *Peters* an den Herausgeber.

Napoli, Capodimonte 1846. November 17.

Die folgenden Beobachtungen des neuen Planeten am *Reichenbach'schen* Aequatorial der hiesigen Sternwarte können natürlich nicht auf die Genauigkeit Anspruch machen, welche die vielen schönen Meridiankreise im Norden gehen. Indessen habe ich gesucht, durch Vermehrung der Zahl der Vergleichen (an einem Abend wenigstens 10, höchstens 16) den

mittlern Fehler der Resultate zu vermindern. Zur Vergleichung diente beständig derselbe schou von *Encke* benutzte Stern P. XXI. 344, zu welchem die Differenzen algebraisch addirt werden, um den Ort des Planeten zu erhalten. Die kleine Correction wegen Refraction ist schon angebracht.

	Sternst. Neapel.	$\Delta\alpha$.	$\Delta\delta$.	Mittl. Fehler. in AR.	in Decr.
1846 Octbr. 16	21°40' 3"68	+1°39'16	-8°23'1	0'11	1'41
— 17	20 41 23,16	1 36,66	8 36,8	0,13	1,9
— 18	22 32 34,05	1 34,01	8 41,7	0,12	1,1
— 19	20 45 36,65	1 31,79	8 58,9	0,09	1,9
— 20	21 15 26,00	1 29,45	9 8,4	0,07	1,2
— 21	21 1 16,93	1 27,43	9 19,7	0,07	1,2
Novbr. 11	23 56 35,69	1 11,67	10 33,2	0,09	1,4
— 15	0 9' 9,61	1 15,27	10 10,0	0,07	3,0
— 16	23 21 23,57	1 16,44	10 3,2	0,09	1,0

Zwischen Octbr. 21 und Nov. 11 unterbrech anhaltend trübes Wetter die Beobachtungen; zwei frühere habe ich in obiges Täfelchen nicht mit aufnehmen wollen: am 13^{ten} Oct. und am 15^{ten} Oct. Wir erhielten nämlich Ihr Circular mit der erstaunenden Nachricht am 13^{ten} Octbr., und da die Stunde

21 der Berliner Sterncharten sich hier nicht vorfindet, wurden denselben Abend bloß einige Sterne der Gegend beobachtet, unter welchen dann am 15^{ten} Octbr. bei theilweise bewölktem Himmel der Planet herausgefunden wurde.

Chr. H. F. Peters.

Ueber die Zahl π , die das Verhältniß des Durchmessers zum Umfange des Kreises ausdrückt.

Herr *Dase*, dessen außerordentliches Talent für numerische Rechnungen bekannt ist, brachte mir bei seiner jetzigen Anwesenheit hier, π auf 200 Decimalstellen berechnet, und glaubte es damit weiter als irgend einer seiner Vorgänger gebracht zu haben. Ich bemerkte ihm gleich, daß Herr Dr. *Clausen*, und Herr *Rutherford* von der Königl. Militär-Academie in Woolwich schon weiter gegangen seien. Herr Dr. *Clausen's* Zahlen hatte ich verlegt, es blieb also nichts als Herrn *Dase's* Zahlen, mit denen des Herrn *Rutherford's* zu

vergleichen, der π auf 208 Decimals berechnet, und sein Resultat in den Philos. Transactions, 1841. Part II. pag. 283 bekannt gemacht hat. Die ersten 152 Decimalstellen beider Herren waren ganz identisch, aber von der 153^{ten} Decimalstelle an, hatten sie auch keine Ziffer gemein. Herr *Rutherford* nemlich hatte immer mehr, wie aus den beigefügten Zahlen beider Herren (die mit der 153^{ten} Decimals anfangen) und dem Unterschiede beider Werthe von π erhellen wird.

Rutherford.	473	78139	20386	33*30	21574	73996	00825	93125	91294	01832
Dase.	111	74502	84102	70193	85211	05559	64462	29489	54930	38196
R — D	362	03636	362*3	63636	63636	68436	36363	63636	36863	63636

Will man die mit * bezeichneten Stellen als zufällige Rechnungsfehler betrachten, so ist der Unterschied ein Decimalbruch, dessen Periode 36 ist, oder $\frac{1}{36}$ mit der gehörigen negativen Potenz von 10 multiplicirt. Herr Rutherford hat nach einer Formel gerechnet, die er

$$\frac{1}{2}\pi = 4 t_g^{-1} \frac{1}{2} - t_g^{-1} \frac{1}{2} + t_g^{-1} \frac{1}{2}$$

schreibt; Herr Dase nach der Gleichung

$$\frac{1}{2}\pi = \lambda + \lambda' + \lambda''$$

wo $t_g \lambda = \frac{1}{2}$; $t_g \lambda' = \frac{1}{2}$; $t_g \lambda'' = \frac{1}{2}$ ist.

Unter diesen Umständen waudte ich mich nach Dorpat an Herrn Dr. Clausen und hat ihn mir seine Zahlen zu senden, eine Bitte, die er mit großer Bereitwilligkeit erfüllte. Herr Dr. Clausen hat π auf 250 Decimalstellen berechnet, und dies doppelt, einmal nach der Gleichung

$$\pi = 8\delta + 4\delta''$$

und das anderemal nach der Gleichung

$$\pi = 16\delta' - 4\delta''$$

wo $t_g \delta = \frac{1}{2}$; $t_g \delta' = \frac{1}{2}$; $t_g \delta'' = \frac{1}{2}$; $t_g \delta''' = \frac{1}{2}$ ist.

Ich gebe hier den von ihm gefundenen Werth von π , dem er, um ihn leichter controlliren zu können, die Werthe von δ , δ' , δ'' , δ''' beigelegt hat. Die in Klammern beigelegten Zahlen zeigen die Unsicherheit der Werthe an, in Einheiten der 250^{sten} Decimale ausgedrückt.

$$\pi = 3,14159\ 26535\ 89793\ 23*46\ 26433\ 83279\ 50288\ 41971\ 69399\ 37510\ 58209\ 74944\ 59230\ 78164\ 06286\ 20*89\ 86280\ 34825\ 34211\ 70679\ 82148\ 08651\ 32823\ 06647\ 09*84\ 46095\ 50582\ 23172\ 53594\ 08128\ 48111\ 74502\ 84102\ 70193\ 85211\ 05559\ 64462\ 29489\ 54930\ 38196\ 44288\ 10975\ 66593\ 34461\ 28475\ 64823\ 37*67\ 83165\ 27120\ 19104\ (\pm 284).$$

Die von Herrn Dase gefundenen Zahlen sind genau die ersten 200 Decimalen von Herrn Dr. Clausen's π . Herr Dase hat also vollkommen richtig gerechnet, wegen die 56 letzten von Herrn Rutherford gefundenen Decimalen unrichtig sind.

S.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Dr. Clausen, Observators an der Dorpater Sternwarte.

Dorpat 1846. December 31.

Ich füge ein paar elegante Theoreme bei, die sich auf die krummen Oberflächen vom zweiten Grade beziehen. Das erste ist eine Verallgemeinerung der Jacobischen Entdeckung, wonach die Differentialgleichung für die kürzeste Linie auf einem Ellipsoid von drei verschiedenen Hauptaxen, ein Integral hat; eben so wie früher in Beziehung auf das Rotationsphäroid bekannt war. Meine Gleichung erstreckt sich nun auch auf die übrigen krummen Oberflächen zweiten Grades, (die Kegel

und Cylinder ausgenommen) und hat eine äußerst einfache Gestalt.

Theoreme.

I.

Es sei auf einer krummen Oberfläche zweiten Grades eine beliebige kürzeste Linie gezogen. Man ziehe in einem beliebigen Punkte derselben eine Normale zu der Oberfläche, und

lege durch dieselbe eine Ebene, die die gegebene kürzeste Linie in dem angeführten Punkte tangirt. Der Krümmungshalbmesser der durch den Durchschnitt mit der krummen Oberfläche gebildeten Carve, sei in dem Punkte r . R und R' sein die beiden Hauptkrümmungshalbmesser in denselben Punkte, deren resp. Ebenen bekanntlich auf einander senkrecht stehen, und die den größten und kleinsten Werth haben, von den Krümmungshalbmessern aller Curven, die durch den Durchschnitt von Ebenen mit der Oberfläche entstehen, indem man die Ebenen in allen möglichen Lagen durch die Normale legt. — In allen Punkten derselben gedächlichen Linie ist $R^2.R'' = \pm k^2 r^4$, wo k eine Constante ist.

II.

Auf derselben Krümmungslinie auf einer krummen Oberfläche zweiten Grades, die bekanntlich in jedem Punkte von der zu dem Hauptkrümmungshalbmesser gehörenden Ebene tangirt wird, ist nach obiger Bezeichnung in jedem Punkte $R'' = \pm k^2 R$; wo k eine Constante bedeutet, und R' der Krümmungshalbmesser in der auf der Krümmungslinie senkrechten Ebene bedeutet.

Thomas Clausen.

Nachrichten.

Von dem vortheilhaften *Stieler'schen* Atlas sind wieder 3 Hefte herausgekommen, V, VI, VII. Es enthält

Heft V, 16b. Dänemark mit Schleswig, Holstein und Lauenburg. (Vier Nebenkarten, Plan von Copenhagen, Island, Färöer, Umgebungen von Hamburg.)

18. Fluß- und Bergkarte von Deutschland und den anliegenden Ländern.

19. Deutschland, Niederlande, Belgien und Schweiz (Generalkarte mit politischer Etheilung.)

24. Südwestliches Deutschland und Schweiz.

25. Südöstliches Deutschland.

26. Der Oesterreichische Kaiserstaat. (Plan von Wien.)

27 u. 28. Sachsen, Thüringen und benachbarte Länder.

29. Königreich der Niederlande und Belgien.

32. Die Schweiz.

33b. Das Adriatische Meer.

Heft VI.

34a. Nördliches Italien.

34b. Südliches Italien (Nebenkarte: Malta, Gazzo u. Canino.)

35b. Ungarn und ein Theil von Siebenbürgen.

36. Ostsee-Länder und Inneres Rußland mit Mosca (Nebenkarte St. Petersburg und Umgebungen.)

37a. Europäisches Rußland, nach Schweden und Norwegen.

37b. Europäisches Rußland, Nördliches Blatt.

37c. Europäisches Rußland, Südliches Blatt.

38a. Des Osmanischen Reichs europäischer Theil, Griechenland und die Joonischen Inseln.

38b. Die europäische Türkei, von der Gränze Griechenlands bis zu den Mündungen des Donau.

Heft VII.

39. Asia, Generalkarte.

40. Africa, Generalkarte. (Nebenblatt: Algier.)

41a. America, Generalkarte.

41b. Polarkarte. Enthaltend die Länder und Meere vom Nordpol bis 50° N.Br. und weitere, mit der Uebersicht des Russischen Reichs in Europa, Asia und America.

41c. Des Atlantische Ocean, mit Bezeichnung von Meerengen aus Europäischen Häfen nach Americanischen.

42a. Das Mittelländische und Schwarze Meer. (Nebenblätter: Die Canarischen Inseln mit Madeira, Cadix, Gibealtae, Constantinopel, Meerenge von Constantinopel, Alexandria, Nil Delta und Palästina.)

42b. Palästina. (Nebenblätter. Die Länder der heiligen Schrift, Zug der Israeliten aus Aegypten nach Kanaan, Umgehung von Jerusalem, Jerusalem vor Zeit der Zerstörung durch Titus, Jerusalem jetzt, Höhendurchschnitt vom Sinai bis zum Gr. Hermon.)

43a. Das Chinesische Reich mit seinen Schutzstaaten. (Nebst dem Japanischen Inselreiche.)

44a. Ostindien mit den Inseln.

44c. Die Ostindischen Inseln.

Es sind noch die 8te und 9te Lieferung auch, von denen die 8te im März erscheint.

S.

Bibliothek des verst. Prof. Dr. Chr. Ludw. Ideler,
Königl. Astronomen, Mitglieder der Academies zu Berlin, Paris, London etc.

Die Auction dieser höchst werthvollen Sammlung beginnt in Berlin am 7^{ten} April d. J. Sie ist besonders reichhaltig nicht nur für Chronologie, Astronomie etc., sondern auch für orientalische Sprachen, Gelehrthe und Römische Classiker, Literatur der neuern Sprachen, Alterthumskunde. Das gedruckte Verzeichniß ist durch alle

Buchhandlungen Deutschlands zu beziehen, vom Buchhändler *Raph. Friedländer* in Berlin oder von der *Besser'schen Buchhandl.* dort; ausserdem in

Bruxelles von *Nugard*, London von *Hop. Bulliver*, 219 Regent Street, Paris von *Duguet, Frank, Renouard*, Klincksieck, Peteraburg von *Eggers & Co., Schmidtke*.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 590.

Schreiben des Herrn *Airy*, Königl. Astronomen in Greenwich, an den Herausgeber.
Royal Observatory, Greenwich 1847. Januar 15.

The admirable researches by our revered and lamented friend Mr. *Bessel* into the variability of the proper motions of Sirius and Procyon have excited in the whole scientific world the greatest interest. I do not know whether it was Mr. *Bessel's* intention to complete the subject by giving a history of what had been done previously by other persons in reference to the same speculation. The malady which oppressed his later years prevented me from even inquiring of him whether he had contemplated such an addition to his Memoir. In order to illustrate the history of this discovery, and at the same time to do justice to the memory of my predecessor Mr. *Pond*, I have thought it desirable to collect a few extracts from Mr. *Pond's* Greenwich Observations at different periods from 1820 to 1834. It will, I think, appear from these, that the general fact of the variability of proper motion had been well established by Mr. *Pond*; although with less accuracy, and of course from a less extensive collection of well established places of stars, than by Mr. *Bessel*. I may add, that I have repeatedly heard allusions to it in oral conversation, several years before commencing my residence at Greenwich in 1835.

The following are extracts from papers written by Mr. *Pond*, Greenwich Observations 1820 (apparently published 1822).

Sirius, Procyon, Capella, α Pegasi, and α Aquarii, are among the stars in which the change of Polar Distance is at present the most remarkable, as will be seen by the annexed Table, in which the results of the few observations we have been able to make since the Instrument has been repaired are compared with the computed places of the same stars „deduced from comparing *Bradley's* observations with my own Catalogue for the year 1813.“ The table contains the computed N. P. D. of 36 stars for 1822 (formed from the epochs 1756 and 1813) with the N. P. D. observed in 1822; the discordance for Sirius is 3⁶, for Procyon 2⁷, for Capella 1⁹, and for α Pegasi 3² (doubtful).

In the same collection of Tables are. „Right Ascensions of 36 stars for 1819, deduced from observations in 1817—1821, compared with Right Ascensions deduced from Dr.

Maskekyne's Catalogue of 1805.“ „Right Ascensions of 36 stars computed for 1758 by interpolation, and compared with these obtained at the same period by actual observation.“ Here Sirius and Castor shew the greatest discordance, in opposite directions. Subjoined is the note. „The Difference must either arise from error of observation or from some unknown motion in the stars themselves.“

Greenwich Observations 1825. There is a table called „Table III, shewing the difference between the predicted and observed places of 45 principal fixed stars for 1826.“ The greatest differences are, Sirius 3⁴, γ Aquile 3², Procyon 2⁹, β Aquile 2⁴, α Aquarii 2⁴, α Pegasi 3³. In the Introduction there are remarks on the „irregularity in the annual variations of the stars.“

Greenwich Observations 1828. „The Dublin and Greenwich Catalogues of 1813, compared with that which is obtained by interpolation from the observations of *Bradley* in 1756, and observations with the two Mural Circles in 1826.“ The greatest discordances are for α Andromedæ, β Leonis, α Pegasi, α Orionis, α Serpentis, Procyon, α Aquarii, α Hydre, Rigel. „Comparison of the N. P. D. of 33 stars for 1790, as interpolated from the Greenwich Catalogues of 1756 and 1826, with their observed places as given in the *Coincidence des Temps* for 1790.“ The discordances are very large.

Greenwich Observations 1833. Introduction to Catalogue of 1112 stars. „With all these precautions we do not find, by comparing the present observations with these of *Bradley*, made eighty years ago under the same roof, and computed by the same table of refractions, that we can obtain by interpolation any Intermediate Catalogue that shall agree with the observations within the probable limits of error. This inclines me to my former opinion, that the proper motions of stars are not uniform, and that at present our knowledge of them is in a very imperfect state. It has always appeared to me extremely improbable that the proper motions of stars should be uniform.“ „And again we can hardly obtain a better test of our power of predicting the future position of the stars, than by trying by the same formula how accurately we can interpolate for

the past. In a variety of papers which I have submitted at different times to the Royal Society, I have endeavoured to shew that with us the latter experiment entirely fails."

Greenwich Observations 1834. There is a table called „Differences of computed and observed Zenith Distances of γ Draconis, for 1753, 1768, 1802, 1813, 1833." These Differences are entirely irreconcilable with uniformity of proper motion.

The following are some of the communications to the Royal Society to which allusion is made in one of the preceding extracts.

Philosophical Transactions 1823. There are two papers by Mr. *Pond*. „On the changes in the declinations of some of the principal fixed stars." In the second paper he says: „It becomes impossible, even if two perfectly exact observations of a star could be made at distant intervals, either by interpolation to assign its place for any intermediate period, or to predict its place for the future: contrary to the theory hitherto received."

Philosophical Transactions 1825. There is a paper by Mr. *Pond* in continuation of the two papers which I have cited.

From these extracts it will amply appear that the general fact of variability in the proper motions of stars was well

known to Mr. *Pond* and was pointedly indicated by him in many successive publications. How completely familiar my own mind was with the idea of this variability may be inferred from the following passage in my Report to the Board of Visitors 1839 (published with the Greenwich Observations 1838): „The impression which the perusal of these papers [*Macholyne's* manuscripts] has left on my mind is, that from these the true state of the heavens — as regards the main points of the Sun's path, the Moon's path, and the places of the fundamental stars — may be gathered more accurately and more certainly than from any system of interpolation like that pursued by the illustrious author of the *Tabulae Regiomontanae*."

I believe that no distinct conjecture as to the cause of the irregularity of movement is to be found in Mr. *Pond's* writings; although there is an obscure intimation that the mutual attraction of stars must produce some effect. I need not remark to you that Mr. *Bessel* has proved that, on any probable assumption as to the masses and distances of the stars, this mutual attraction is insufficient to explain the observed irregularity; but I desire not to be understood as expressing my entire satisfaction with the hypothesis of invisible companions of the stars.

G. B. Airy.

Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten auf der Hamburger Sternwarte, von Herrn Director *Rümker*.

		M. Hamb. Zt.	Sch. AB. $\frac{L}{V}$	Sch. Decl. $\frac{L}{V}$	Vergleichungen.
1846	Decbr.	3	5 ^h 3' 39" 0	328° 1' 28" 1	—13° 30' 1" 9
		4	4 59 46,7	328 2 22,1	—13 29 42,4
		7	4 48 10,3	328 5 12,7	—13 28 41,5
		11	4 32 43,4	328 9 25,1	—13 27 9,0
		24	6 9 19,0	328 26 27,3	—13 21 8,7
		25	5 40 0,0	328 27 45,5	—13 20 24,6
		27	5 41 34,6	328 30 56,4	—13 19 31,7
		28	5 20 31,4	328 32 29,3	—13 18 57,9
1847	Janr.	5	6 32 43,0	328 45 48,3	—13 14 23,0
		8	5 46 50,0	328 51 15,8	—13 12 27,9
		11	5 45 19,8	328 56 43,5	—13 10 27,9
		12	5 55 52,6	328 58 35,5	—13 9 48,5
		13	5 52 21,7	329 0 29,5	—13 9 4,7

Die letzten Beobachtungen von Decbr. 24. incl. an sind am Kreismicrometer erhalten, wobei ich unter andern drei Vergleichungs-Sterne *a*, *b*, *c* benutzt habe, deren mittlere Oerter für Januar 0, 1847 am Meridianskreise wie folgt bestimmt sind.

P. XXI.	344	<i>a</i>	21 ^h 50' 9" 044	—13° 23' 39" 2
		<i>b</i>	21 51 51,000	—13 25 55,5
		<i>c</i>	21 52 9,743	—13 34 53,9

Die hiesigen Original-Beobachtungen dieses Planeten von Sept. 28 bis Decbr. 11, erlaube ich mir hier noch folgen zu lassen.

Original-Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten, und der im Parallel gelegenen Sterne, auf der Hamburger Sternwarte. Die erste Spalte enthält ausser den Namen der Sterne auch die mittlere Zeit der Beobachtung des Planeten.

	Scheinb. AR.	Faden.	Scheinb. Decl.	Microsc.		Scheinb. AR.	Faden.	Scheinb. Decl.	Microsc.
Sept. 28					November 3.				
P. XXI. 344	21°50' 9"595	9			μ Capric.	21°44' 66"730	13	—14°16' 5"7	4
PL. 9°23'56"5	21 52 53.718	13	—13°26' 13"8	4	Pl. 7 0 50,5	21 51 20.063	13	13 34 15.1	4
Aquarii	22 8 45.941	13	8 32 24.6	4	Novbr. 10.				
δ Aquarii	22 46 39.906	13	17 4 48.1	1	δ Capric.	21 35 39.162	13	15 26 46.7	4
Sept. 29.					μ Capric.	21 44 56.779	13	14 16 4.0	4
Aquarii	21 44 46.601	5	4 42 22.5	4	Pl. 6 33 19,2	21 51 20.000	13	13 34 11.5	4
Pl. 9 19 66,2	21 62 49.234	8	13 26 37.4	4	Novbr. 15.				
τ Aquarii	22 41 29.651	7	14 23 47.3	4	δ Capric.	21 38 35.279	13	16 49 6.4	4
October 1.					μ Capric.	21 44 56.858	13	14 16 6.3	4
β Aquarii	21 23 30.341	13	6 14 18.6	4	Pl. 6 13 43,7	21 51 24.108	13	13 33 45.9	4
Pl. 9 11 66	21 52 40.520	2	13 27 28.2	4	anon.	21 52 9.369	4	13 35 —	
October 4.					Novbr. 16.				
δ Capric.	21 35 39.562	13	15 26 45.0	4	δ Capric.	21 38 35.288	13	16 49 4.3	4
C.B.A. 7599	21 41 24.968	13	13 25 52.3	4	μ Capric.	21 44 56.696	13	14 16 5.4	4
μ Capric.	21 44 57.022	4	14 16 6.0	4	Pl. 6 9 49,3	21 51 25.569	13	13 33 40.6	4
P. XXI. 344	21 60 9.581	8			anon.	21 52 9.690	8	13 35 —	
PL. 8 59 55,9	21 52 28.353	13	13 28 30.0	4	Novbr. 17.				
ε Aquarii	22 2 26.748	13	12 18 60.0	4	44 Capric.	21 34 41.893	13	15 5 44.0	4
October 6.					δ Capric.	21 38 35.193	13	16 49 4.2	4
P. XXI. 344	21 50 9.557	Kreuzster.	13 23 29.8		μ Capric.	21 44 56.759	13	14 16 7.0	4
PL. 10 32 4,5	21 62 24.463		13 28 44.8		Pl. 6 5 54,5	21 51 26.723	13	13 33 34.2	4
anon.	21 52 50.650		13 45 7.3		an.	21 52 48.430	6	13 34 —	
October 6.					Novbr. 21.				
B. A. C. 7599	21 41 24.910	2	13 25 53.2	4	δ Capric.	21 38 35.112	13	16 49 4.9	4
P. XXI. 344	21 50 9.606	6	13 23 35.0	1	Pl. 5 50 17,9	21 51 33.730	3	13 32 56.1	4
anon.	21 51 51.440	2			Aquarii	22 8 45.510	13	8 32 29.1	4
PL. 8 51 56,4	21 52 20.701	12	13 29 9.6	4	Novbr. 23.				
October 8.					γ Capric.	21 31 35.988	13	17 20 58.1	4
PL. 8 43 57,5	21 41 24.916	12	13 25 51.5	4	δ Capric.	21 38 35.112	13	16 49 3.0	4
October 11.					μ Capric.	21 44 56.596	13	14 16 4.3	4
"	21 46 32.925	6	13 37 11.2	4	Pl. 5 42 29,8	21 51 37.473	13	13 32 83.9	4
"	21 51 51.440	1			Novbr. 29.				
PL. 8 41 69,4	21 52 3.155	13	13 30 41.6	4	an.	21 50 8.794	Kreuzster.	13 23 28.3	
October 17.					an.	21 51 50.755		13 25 51.5	
δ Capric.	21 38 35.421	13	16 49 2.6	4	Pl. 5 19 10,0	21 51 53.080		13 31 6.3	
μ Capric.	21 44 57.092	13	14 16 3.9	4	an.	21 52 9.272		13 34 69.0	
Pl. 8 8 6,7	21 51 45.841	13	13 32 9.5	4	an.	21 52 48.220		13 45 9.0	
October 21.					Decbr. 1.				
δ Capric.	21 38 35.413	13	16 49 4.9	4	γ Capric.	21 31 35.872	13	17 21 0.6	4
Pl. 7 52 13,5	21 51 36.446	13	13 32 55.9	4	δ Capric.	21 38 34.955	13	16 49 4.6	4
τ Aquarii	22 41 29.524	13	14 23 62.2	4	μ Capric.	21 44 56.430	13	14 16 7.3	4
October 27.					Pl. 5 11 24,0	21 51 59.067	8	13 30 36.3	4
	21 44 38.509	13	13 41 26.5	4	Capric.	22 41 29.967	13	14 23 53.5	4
PL. 7 28 48,1	21 51 26.348	13	13 33 48.0	4	Decbr. 2.				
November 2.					γ Capric.	21 31 35.671	5	17 21 0.5	4
μ Capric.	21 44 56.859	13	14 16 5.6	4	δ Capric.	21 38 34.848	13	16 49 5.9	4
Pl. 7 4 46,8	21 51 20.384	13	13 34 13.8	4	μ Capric.	21 44 56.374	13	14 16 7.7	4
39 Aquarii	22 4 10.382	13	14 56 38.2	4	Pl. 6 7 31,6	21 62 2.608	13	13 30 18.4	4
45 Aquarii	22 10 47.802	13	14 4 2.2	4	Aquarii	22 24 31.105	13	7 15 9.5	4
C. B. A. 7804	22 15 30.600	5	7 57 51.1	4					

	Scheinb. AR.	Polen	Scheinb. Decl.	Microm.		Scheinb. AR.	Polen	Scheinb. Decl.	Microm.
Decbr. 3.					Decbr. 7.				
y Capric.	21° 31' 35" 983	13	-17° 21' 0" 5	4	y Capricorni	21° 31' 35" 815	13	-17° 20' 57" 8	4
δ Capric.	21 38 34,990	13	16 49 5,5	4	δ Capricorni	21 38 34,910	13	16 49 4,3	4
μ Capric.	21 44 56,473	13	14 16 6,4	4	μ Capricorni	21 44 56,352	13	14 16 7,9	4
Pl. 5 ^h 3 ^m 39" 0	21 52 5,874	13	13 30 1,9	4	κ 4 ^h 4 ^m 10" 3	21 52 20,648	13	13 28 41,5	4
ρ Aquarii	22 12 8,419	12	8 35 11,7	4	Decbr. 11.				
Decbr. 4.					κ 4 32 43,4	21 52 37,673	13	13 27 9,0	4
y Capric.	21 31 35,758	13	17 21 0,7	4	ρ Aquarii	22 12 8,390	13	8 35 9,5	4
δ Capric.	21 38 34,953	13	16 49 5,0	4	ε Aquarii	22 22 32,572	13	11 27 31,1	4
μ Capric.	21 44 56,380	13	14 16 7,6	4	τ ^h Aquarii	22 41 26,960	13	14 23 55,4	4
Pl. 4 59 46,7	21 52 9,508	10	13 29 42,4	4					

Beobachtungen auf der K. Sternwarte in Ofen, mitgetheilt von Herrn Prof. L. Mayer,
Director der Sternwarte.
Ofen 1846. December 6.

Beobachtungen am Meridiankreise.

Sonne.

Tag.	Rectascension.	Geoc. Declin.	Δ α	Δ δ
Octbr. 24	13° 54' 7" 76	-11° 42' 32" 88	+0° 31	-0° 8
29	14 8 21,95	13 24 50,79	+0,19	-1,5
Novbr. 3	14 32 55,14	15 1 50,63	+0,25	-2,7
5	14 40 49,92	15 38 53,84	+0,16	+1,3
7	14 48 48,08	16 15 1,71	+0,13	-1,7
8	14 52 48,41	16 32 39,22	+0,08	-1,0
9	14 56 49,73	16 49 59,32	+0,15	+0,5
10	15 0 51,63	17 7 8,38	-0,05	-4,2
11	15 4 54,61	17 23 52,91	-0,05	-1,9
12	15 8 58,51	17 40 18,45	-0,01	+1,4
13	15 13 3,20	17 56 33,19	-0,04	-2,6
14	15 17 8,88	.....	+0,04	....
17	15 29 30,84	18 58 0,62	+0,06	+1,2
18	15 33 39,68	19 12 36,11	-0,12	-0,7
19	15 37 49,63	19 26 47,77	-0,02	-0,6
27	16 11 36,84	21 7 16,74	+0,06	-1,5

Merkur.

Tag.	Mittl. Zt.	Rectascension.	Scheinb. Decl.	Δ α	Δ δ
Octbr. 29	0° 34' 48" 8	15° 4' 25" 90	-18° 40' 10" 5	+0° 15	+3° 3
Novbr. 2	0 43 31,2	28 31,51	20 36 35,6	-0,16	+1,2
3	0 45 12,2	34 33,67	21 3 13,1	+0,15	+0,3
5	0 49 22,3	46 37,49	21 53 16,2	+0,12	+2,2
7	0 53 31,1	58 39,98	22 38 59,6	0,19	+1,2
9	0 57 37,2	16 10 40,10	23 20 9,1	-0,10	-2,2
10	0 59 38,6	16 38,54	23 38 55,5	+0,08	+0,5
11	1 1 38,3	22 35,06	23 56 25,8	+0,02	+3,2
13	1 5 30,4	34 21,01	24 27 44,1	-0,19	+2,8
17	1 12 30,2	57 8,52	25 14 22,0	+0,69	+0,6
18	1 14 0,2	17 2 35,15	25 22 31,7	+0,12	+0,4
19	1 15 22,6	7 54,47	25 29 16,9	+0,20	-2,0
27	1 18 9,9	42 14,91	25 28 40,1	+0,31	-2,1

Venus.

Tag.	Mittl. Zt.	Rectascension.	Scrieb. Declin.	$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$
Octbr. 23	22 ^h 57' 32 ^m .1	13 ^h 7' 10 ^s .06	— 5° 35' 43".9	+0° 56	+1° 0
Novbr. 1	23 4 8,2	13 49 15,97	9 53 25,2	+0,59	—0,2
2	23 4 55,7	13 54 0,31	10 21 8,6	+0,57	—2,7
4	23 6 34,0	14 3 31,84	11 15 45,2	+0,72	—0,7
6	23 8 15,5	14 13 6,84	12 9 21,0	+0,58	—0,9
7	23 9 7,7	14 17 55,82	12 35 42,5	+0,49	—0,5
8	23 10 1,2	14 22 46,04	13 1 46,0	+0,61	—0,3
9	23 10 55,5	14 27 37,11	13 27 33,2	+0,53	—2,9
10	23 11 51,0	14 32 29,22	13 52 56,0	+0,41	—0,8
11	23 12 47,5	14 37 22,55	14 18 0,7	+0,38	—1,3
12	23 13 45,2	14 42 17,11	14 42 41,5	+0,47	+0,8
13	23 14 44,4	14 47 12,99	15 7 3,2	+0,72	—0,5
16	23 17 47,2	15 2 6,51	16 17 39,7	+0,33	+4,1
17	23 18 51,1	15 7 6,93	16 40 26,6	+0,39	—0,9
18	23 19 55,8	15 12 8,52	17 2 43,2	+0,42	—0,6
26	23 29 18,0	15 53 4,88	19 13 33,7	+0,55	+1,4

Saturn.

Novbr. 4	6 53 45,0	21 48 4,39	—14 56 42,4	+1,38	+5,4
5	6 49 52,9	— 48 7,12	— 56 21,7	+1,24	+5,8
6	6 46 0,1	— 48 10,39	— 55 59,2	+1,33	+6,0
7	6 42 7,6	— 48 13,67	— 55 34,5	+1,24	+6,4
9	6 34 23,9	— 48 22,08	— 54 39,5	+1,12	+6,5
10	6 30 32,7	— 48 26,83	— 54 6,5	+1,10	+8,8
11	6 26 42,0	— 48 32,03	— 53 36,5	+1,14	+6,2
13	6 19 1,5	— 48 43,66	— 52 23,2	+1,24	+8,1 A.
14	6 15 12,1	— 48 50,05	— 51 45,2	+1,27	+7,4 A.
16	6 7 33,8	— 49 3,82	— 50 24,3	+1,15	+4,7
17	6 3 45,3	— 49 11,31	— 49 37,6	+1,11	+6,5
18	5 59 57,4	— 49 19,23	— 48 52,3	+1,10	+4,9

Uranus.

Octbr. 23	10 35 54,3	0 43 30,83	+ 3 54 43,4	—8,68	—47,1
27	10 19 38,0	— 42 58,10	— 51 18,8	—8,57	—47,4
29	10 11 30,0	— 42 41,93	— 49 38,0	—8,79	—49,4
Novbr. 2	9 55 15,8	— 42 11,06	— 46 28,7	—8,87	—58,5
3	9 51 12,7	— 42 3,96	— 45 40,5	—8,52	—50,7
5	9 43 6,5	— 41 49,34	— 44 14,5	—8,54	—47,0
6	9 39 3,4	— 41 42,23	— 43 30,1	—8,53	—47,5
7	9 35 0,5	— 41 35,25	— 42 45,3	—8,49	—49,4
9	9 26 54,9	— 41 21,51	— 41 24,4	—8,55	—46,5
10	9 22 52,4	— 41 14,94	— 40 44,8	—8,46	—45,4
11	9 18 49,9	— 41 8,40	— 40 5,3	—8,46	—45,1
13	9 10 45,1	— 40 55,52	— 38 49,9	—8,65	—43,4 A.
16	8 58 39,5	— 40 37,63	— 36 58,9	—8,52	—45,4
17	8 54 38,0	— 40 32,06	— 36 23,3	—8,37	—46,5
18	8 50 36,6	— 40 26,46	— 35 48,0	—8,39	—48,8
19	8 46 35,0	— 40 20,81	— 35 16,5	—8,61	—47,2

Leverrier.

Octbr. 23	7 44 24,4	21 51 32,64	—13 33 13,9		
27	7 28 34,5	— 51 26,34	— 33 44,2		
29	7 20 40,3	— 51 23,94	— 33 56,0		
Novbr. 2	7 4 53,7	— 51 20,72	— 34 12,4		
3	7 0 57,0	— 51 20,06	— 34 16,3		
4	6 57 0,6	— 51 19,54	— 34 16,0		

Tag.	Mittl. Zt.	Rectascension.	Scheib. Decl.
Novbr. 5	6 ^h 53' 4 ^s 5	21 ^h 51' 19 ^s 30	—13°34' 16 ^s 8
6	6 49 8,7	— 51 19,49	— 34 16,0
7	6 45 12,6	— 51 19,36	— 34 16,0
8	6 41 17,0	— 51 19,74	— 34 15,0
9	6 37 21,0	— 51 19,58	— 34 14,7
10	6 33 25,5	— 51 20,11	— 34 11,5
11	6 29 30,1	— 51 20,64	— 34 8,4
13	6 21 39,8	— 51 22,36	— 33 58,5 A.
14	6 17 45,0	— 51 23,36	— 33 51,3 A.
16	6 9 55,0	— 51 25,39	— 33 40,5
17	6 6 0,4	— 51 26,73	— 33 33,9
18	6 2 6,2	— 51 28,33	— 33 25,0
19	5 58 11,5	— 51 29,69	— 33 18,1
29	5 19 15,5	— 51 53,05	— 31 11,1

Die vorhergehenden Beobachtungen wurden mit den Angaben des Nautical Almanac verglichen; die Zeichen der Differenzen entsprechen der Bedingung:

Beob. = Naut. Alm. + Δ .

Jeon Beobachtungen, denen der Buchstabe A. beigelegt ist, sind meiner Kränklichkeit wegen vom Adjuuten der Sternwarte, H. Albert, gemacht worden.

Beobachtete Bedeckung der Venos vom Monde, d. 17^{ten} November:

Sternzeit.

Eintritt des zweiten Randes: 13^h41' 32^s94

Austritt des zweiten Randes: 14 14 46,15.

Beim Eintritt war die Luft sehr ungünstig, die Ränder der Venos sehr verwaschen. Günstiger war die Atmosphäre beim Austritt, bei welchem die Ränder der Venus sehr scharf begränzt waren.

L. Mayer.

Schreiben des Herrn d'Arrest an den Herausgeber.

Berlin 1847. Januar 29.

Da die neuen Elemente der Astrabahn (II), welche Herr Prof. Encke Ihnen, wie ich glaube, im December vorigen Jahres übersandt hat, und die aus der Verbindung der Novemberbeobachtungen mit den Normalörter der vorigen Sichtbarkeit abgeleitet waren, im gegenwärtigen Monat wider Erwarten bereits eine Minute vom Himmel abwichen, so war es wünschenswerth, die beträchtlichen Störungen, die Jupiter seit der Entdeckung auf den Planeten ausgeübt hat, durch eine neue Rechnung geprüft zu wissen. Mein Freund, Dr. Brünnow, hat deshalb diesen Theil der Störungsrechnungen in Intervallen von 50 Tagen von Neuem ausgeführt, und dadurch die erwünschte Bestätigung der früheren Resultate erhalten. Die Aenderungen der Elemente, welche von den drei andern in Rechnung genommenen Planeten herrühren, haben ihre Prüfung zum Theil schon in dieser Rechnung von Brünnow; ich muß aber um so mehr glauben, auch hier mich vor constanten Fehlern gesichert zu haben, als die Rechnung für jedes der vier Abschnitte von 1846 bis 1848, stets von Neuem aus den jedesmaligen Elementen begonnen ward.

Unter diesen Umständen haben wir gemeinschaftlich die sämmtliche rein elliptische Normalörter geprüft und hierauf die zwei hiesigen Beobachtungen, welche Herr Dr. Galle festgestellt hat, zu einer neuen Bahbestimmung in der Art damit verbunden, daß wir die Elemente zugleich an die Oerter

von December 1845 und April und November 1846 anschließen suchten. Die letzten Beobachtungen sind:

1847	M. Zt. Berl.	α ↑	δ ↑
Jan. 10	18 ^h 9' 35 ^s 2	223°50' 15 ^s 3	—12°18' 45 ^s 3
12	18 32 11,2	224 37 29,4	—12 28 18,8

mit folgenden Abweichungen von den Elementen:

I.		II.	
$d\alpha$	$d\delta$	$d\alpha$	$d\delta$
+1' 59 ^s 5	—34 ^s 5	—1' 10 ^s 4	+30 ^s 7
+2 7,2	—29,6	—1 9,1	+36 ^s 6

Aus der neuen Rechnung ergab sich von:

Rein elliptische Elemente Nr. III.

Epocbe 1846 Jan. 0 Berlin.

M 318°44' 29^s51

π 135 20 56,49 M. Aeq.

Ω 141 28 21,30

i 5 19 17,10

ϕ 10 50 2,03

μ 857°40887 (sider.)

Damit sind also die Elemente sehr nahe auf diejenigen zurückgekommen, die in Nr. 570 der Astron. Nachr. (pag. 286) angegeben sind, während die Unterschiede von den angenommenen Normalörtern jetzt nicht:

		$d\alpha$	$d\delta$
1845	Decbr. 21	+ 2 ^m 7	— 2 ^m 2
1846	April 20	— 4,7	— 8,7
—	Novbr. 16	+ 11,2	— 18,8
1847	Januar 12	— 2,5	+ 0,4

Die ziemlich bedeutende Abweichung, die jetzt bei Nov. 16 zurückbleibt, und die in der That nicht in den Beobachtungen zu liegen scheint, veranlaßt, das die zweiten Elemente so bald auszuweichen angingen. Vielleicht wird man später darüber Aufklärung erhalten können.

Als Fortsetzung der früher gegebenen Ephemeride erlaube ich mir, die Oerter der Astraea während der drei Monate,

welche die Opposition einschließen, beizufügen. Die Rechnung ist mit den Elementen, wie sie am Tage der Opposition gelten, genau geführt. Im Februar und März wird man den Planeten, trotz seiner jetzigen Lichtschwäche, nach der alten Ephemeride ohne Schwierigkeit auffinden können, da der Fehler, der jetzt etwa +2'5 und —0'5 beträgt, bis Ende März zu +4'5 und —0'8 wächst.

Für die Opposition ergiebt die Vorausberechnung jetzt:

1847 Mai 16.	7 ^h 38'44" Berlin
Hel. Länge	235°13'51"8 M. Aeq.
Hel. Breite	+5 18 36,3
Geoc. Breite	+8 44 41,1

Ephemeride der Astraea.

1847	M. Zt. Berlin.	Red.	$\alpha \uparrow$	St. Bew.	Red.	$\delta \uparrow$	St. Bew.	Lg. Δ	Lg. r .
April 1	12 ^h 14'10"9	+18 ^s 5	242° 3' 8"4	— 2 ^m 89	+3 ^m 8	—13° 15' 5"6	+7 ^m 60	0,23889	0,39372
2	14 6,9	18,6	242 1 45,4	4,02	3,8	13 12 1,5	7,75	0,23487	0,39408
3	14 3,0	18,6	241 59 55,6	5,13	3,8	13 8 53,7	7,90	0,23288	
4	13 59,2	18,7	241 57 39,0	6,25	3,7	13 5 42,1	8,03	0,23092	0,39480
5	13 55,5	18,8	241 54 55,7	7,38	3,7	13 2 27,1	8,16	0,22899	
6	13 51,9	18,8	241 51 45,7	8,47	3,7	12 59 8,6	8,29	0,22710	0,39552
7	13 48,3	18,9	241 48 9,2	9,57	3,7	12 55 47,0	8,44	0,22524	
8	13 44,8	19,0	241 44 6,0	10,68	3,7	12 52 22,1	8,57	0,22342	0,39624
9	13 41,4	19,1	241 39 36,0	11,78	3,6	12 48 54,3	8,70	0,22163	
10	13 38,1	19,2	241 34 39,7	12,88	3,6	12 45 23,6	8,82	0,21986	0,39695
11	13 34,9	19,3	241 29 17,5	13,97	3,6	12 41 50,0	8,92	0,21813	
12	13 31,8	19,3	241 23 29,3	15,05	3,6	12 38 14,0	9,01	0,21646	0,39766
13	13 28,8	19,4	241 17 15,4	16,10	3,6	12 34 35,7	9,09	0,21484	
14	13 25,9	19,5	241 10 36,5	17,14	3,5	12 30 55,3	9,18	0,21326	0,39837
15	13 23,0	19,6	241 3 38,0	18,18	3,5	12 27 13,2	9,26	0,21172	
16	13 20,2	19,7	240 56 4,9	19,18	3,5	12 23 29,2	9,34	0,21022	0,39908
17	13 17,6	19,8	240 48 13,0	20,16	3,5	12 19 43,7	9,42	0,20877	
18	13 15,0	19,9	240 39 57,7	21,11	3,5	12 15 56,5	9,47	0,20738	0,39979
19	13 12,5	20,0	240 31 19,8	22,03	3,4	12 12 8,0	9,53	0,20604	
20	13 10,2	20,1	240 22 19,5	22,94	3,4	12 8 18,4	9,59	0,20474	0,40050
21	13 7,9	20,2	240 12 57,6	23,85	3,4	12 4 28,1	9,62	0,20351	
22	13 5,8	20,3	240 3 14,5	24,73	3,4	12 0 37,1	9,63	0,20235	0,40120
23	13 3,7	20,4	239 53 11,1	25,58	3,3	11 56 45,7	9,63	0,20124	
24	13 1,8	20,5	239 42 47,8	26,37	3,3	11 52 54,0	9,63	0,20018	0,40191
25	13 0,0	20,6	239 32 5,5	27,15	3,3	11 49 2,3	9,63	0,19918	
26	12 58,4	20,7	239 21 5,0	27,89	3,2	11 45 10,9	9,62	0,19824	0,40261
27	12 56,8	20,8	239 9 46,7	28,59	3,2	11 41 20,0	9,60	0,19736	
28	12 55,4	20,9	238 58 11,6	29,28	3,2	11 37 29,5	9,56	0,19655	0,40331
29	12 54,0	21,0	238 46 20,3	29,94	3,2	11 33 39,9	9,52	0,19581	
30	12 52,9	21,1	238 34 13,8	30,57	3,1	11 29 51,7	9,47	0,19515	0,40401
Mai 1	12 51,8	21,2	238 21 52,8	31,16	3,1	11 26 4,7	9,42	0,19455	
2	12 50,9	21,3	238 9 18,0	31,74	3,1	11 22 19,2	9,35	0,19400	0,40471
3	12 50,0	21,5	237 56 30,5	32,26	3,0	11 18 35,6	9,17	0,19352	
4	12 49,3	21,6	237 43 30,7	32,72	3,0	11 14 53,9	9,19	0,19312	0,40541
5	12 48,7	21,7	237 30 20,2	33,15	3,0	11 11 14,6	9,09	0,19279	
6	12 48,3	21,8	237 16 59,3	33,56	2,9	11 7 37,9	8,97	0,19253	0,40610
7	12 47,9	21,9	237 3 29,1	33,93	2,9	11 4 3,9	8,84	0,19234	
8	12 47,8	22,0	236 49 50,6	34,25	2,8	11 0 32,8	8,70	0,19224	0,40679
9	12 47,7	22,1	236 36 5,1	34,53	2,7	10 57 5,0	8,56	0,19220	
10	12 47,7	22,2	236 22 13,4	34,76	2,6	10 54 40,8	8,42	0,19223	0,40748
11	12 47,9	+22,3	236 8 16,6	—34,96	+2,5	—10 51 20,3	+8,26	0,19233	

1847	M. Z. Berlin.	Red.	$\alpha \uparrow$	St. Bew.	Red.	$\delta \uparrow$	St. Bew.	Lg. Δ	Lg. r.
Mal 12	12 ^h 12' 48 ^o 2	+22 ^o 5	235 ^o 54' 15 ^o 3	35 ^o 11	+2 ^o 5	-10 ^o 47' 3 ^o 8	+8 ^o 10	0,19252	0,40817
13	12 48,7	22,6	235 40 10,9	35,22	2,4	10 42 51,5	7,92	0,19278	
14	12 49,3	22,7	235 26 4,8	35,27	2,3	10 39 43,6	7,73	0,19312	0,40886
15	12 50,0	22,8	235 11 58,1	35,28	2,2	10 36 40,5	7,52	0,19353	
16	12 50,9	23,0	234 57 51,2	35,25	2,1	10 34 42,3	7,32	0,19400	0,40954
17	12 51,9	23,1	234 43 45,5	35,19	2,0	10 31 49,2	7,10	0,19435	
18	12 53,0	23,2	234 29 42,1	35,08	2,0	10 29 1,5	6,87	0,19518	0,41023
19	12 54,2	23,3	234 15 42,1	34,91	1,9	10 26 19,4	6,63	0,19588	
20	12 55,6	23,4	234 1 46,4	34,71	1,8	10 23 43,1	6,39	0,19665	0,41091
21	12 57,1	23,5	233 47 56,1	34,46	1,8	10 21 12,8	6,14	0,19749	
22	12 58,7	23,7	233 34 12,1	34,19	1,7	10 18 48,6	5,88	0,19841	0,41159
23	13 0,5	23,8	233 20 35,1	33,87	1,6	10 16 30,6	5,62	0,19940	
24	13 2,4	23,9	233 7 6,3	33,52	1,5	10 14 19,0	5,36	0,20046	0,41226
25	13 4,5	24,1	232 53 46,3	33,13	1,5	10 12 13,8	5,08	0,20159	
26	13 6,6	24,2	232 40 35,9	32,71	1,4	10 10 15,5	4,79	0,20278	0,41294
27	13 8,9	24,3	232 27 36,3	32,26	1,3	10 8 24,1	4,49	0,20404	
28	13 11,3	24,5	232 14 48,5	31,76	1,2	10 6 40,1	4,19	0,20536	0,41361
29	13 13,8	24,6	232 2 12,9	31,21	1,2	10 4 2,9	3,89	0,20675	
30	13 16,5	24,8	231 49 50,3	30,65	1,1	10 2 33,2	3,59	0,20820	0,41428
31	13 19,3	24,9	231 37 41,3	30,08	1,1	10 1 10,7	3,28	0,20971	
Jun 1	13 22,2	25,1	231 25 46,4	29,49	1,0	10 0 55,9	2,97	0,21128	0,41494
2	13 25,2	25,3	231 14 6,5	28,88	1,0	9 59 48,1	2,66	0,21291	
3	13 28,3	25,4	231 2 42,2	28,22	0,9	9 58 48,0	2,34	0,21460	0,41561
4	13 31,6	25,6	230 51 34,1	27,49	0,8	9 57 55,8	2,02	0,21635	
5	13 34,9	25,8	230 40 42,8	26,75	0,8	9 57 11,2	1,70	0,21815	0,41627
6	13 38,4	26,0	230 30 9,2	26,03	0,7	9 56 34,3	1,38	0,22001	
7	13 42,0	26,1	230 19 53,3	25,27	0,7	9 56 6,5	1,05	0,22192	0,41693
8	13 45,8	26,2	230 9 55,8	24,50	0,6	9 55 43,9	0,73	0,22387	
9	13 49,6	26,3	230 0 17,5	23,70	0,5	9 55 30,4	0,40	0,22587	0,41759
10	13 53,5	26,5	229 50 58,6	22,87	0,4	9 55 24,6	+0,07	0,22793	
11	13 57,6	26,6	229 41 59,7	22,02	0,4	9 55 26,5	-0,25	0,23003	0,41825
12	14 1,7	26,8	229 33 21,4	21,16	0,3	9 55 86,4	0,58	0,23218	
13	14 5,9	27,0	229 25 3,9	20,29	0,2	9 55 54,4	0,92	0,23436	0,41890
14	14 10,3	27,1	229 17 7,6	19,40	0,1	9 56 20,6	1,26	0,23659	
15	14 14,8	27,3	229 9 32,8	18,50	+0,1	9 56 54,8	1,59	0,23886	0,41955
16	14 19,3	27,4	229 2 19,8	17,58	0,0	9 57 36,9	1,91	0,24117	
17	14 24,0	27,6	228 55 28,8	16,67	-0,1	9 58 26,6	2,23	0,24351	0,42020
18	14 28,7	27,7	228 48 59,9	15,74	0,2	9 59 23,9	2,55	0,24589	
19	14 33,5	27,9	228 42 53,3	14,82	0,3	10 0 28,4	2,86	0,24830	0,42085
20	14 38,4	28,0	228 37 9,2	13,90	0,3	10 1 40,7	3,18	0,25074	
21	14 43,4	28,2	228 31 47,9	12,94	0,4	10 3 0,7	3,49	0,25321	0,42149
22	14 48,6	28,4	228 26 49,2	11,98	0,5	10 4 28,1	3,81	0,25571	
23	14 53,8	28,5	228 22 13,3	11,02	0,5	10 6 2,7	4,13	0,25824	0,42213
24	14 59,0	28,7	228 18 0,3	10,07	0,6	10 7 44,5	4,42	0,26079	
25	15 4,8	28,9	228 14 10,0	9,12	0,6	10 9 33,3	4,70	0,26337	0,42276
26	15 9,8	29,1	228 10 42,7	8,16	0,7	10 11 29,4	4,98	0,26597	
27	15 15,3	29,3	228 7 38,2	7,21	0,8	10 13 32,2	5,26	0,26859	0,42340
28	15 20,9	29,5	228 4 56,6	6,26	0,9	10 15 42,0	5,55	0,27123	
29	15 26,6	29,7	228 2 37,6	5,32	0,9	10 17 58,9	5,85	0,27390	0,42403
30	15 32,3	+29,8	228 0 41,0	4,38	-1,0	10 20 22,9	-6,14	0,27660	0,42435

H. d'Arrest.

Altona 1847. März 4.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 591.

Auszug aus einem Briefe des Freiherrn *Alexander v. Humboldt* an den Herausgeber. (1847 Febr. 1.)

„Mit Inniger Theilnahme kann ich Ihnen melden, mein theurer vieljähriger Freund, daß (nach Briefen, die ich von dem berühmten ersten Entzifferer der Keilschrift, Director *Grotefend* so eben aus Hannover erhalte) unsere verehrte *Lucretia Carolina Herschel*, bei allerdings sehr abnehmender Körperkraft, sich noch immer geistiger Frischheit und schöner Erinnerungen aus einer reichen Vergangenheit erfreut. Der König von Preußen hat als ein Zeugniß der hohen Achtung, die einem großen, durch Sir *John Herschel* noch mehr verherrlichten Namen gebührt, wie der Arbeiten, welche die

Astronomie ihrem eigenen Fleiße verdankt, im letztverflossenen Jahre, zu einem Geburtstagsgeschenk bestimmt, die große goldene Preismedaille für Erweiterung der Wissenschaften durch mich gesandt. Ich weiß, daß diese kleine, einfache Andenken bei so langer Abgeschiedenheit des einsamsten Lebens einige Erheiterung gewährt hat. *Lucretia Carolina Herschel* ist wie Sie wissen, zu Hannover am 16^{ten} März 1750 geboren, also bald 97 Jahre alt und hat die Entdeckung eines großen Planeten, jenseits des Uranns, noch mit Freuligkeit begrüßt.“

A. v. Humboldt.

Schreiben des Herrn Professors *Challis*, Directors der Cambridge Sternwarte, an den Herausgeber.

Observations of *Le Verrier's Planet* taken at the Cambridge Observatory.

Greenwich mean solar time of observation.		Right Ascension of the Planet.	North Pol. Distance of the Planet.	Number of measures.	
1846	Octbr. 30	6 ^h 30 ^m 17 ^s .1	21 ^h 51 ^m 22 ^s .84	103° 34' 1 ^s .5	8 Equatorial meridian
	—	7 16 7,0	51 22,86	33 58,9	
	Novbr. 1	7 8 13,4	51 21,16	34 9,7	
	2	8 42 55,5	51 20,97	34 13,1	6 Equatorial
	3	9 52 16,5	51 20,20	34 10,9	6 meridian
	4	6 56 24,5	51 19,91	34 14,5	
	11	6 28 54,0	51 20,78	34 6,1	
	16	6 9 19,3	51 25,63	33 38,7	
	—	7 4 41,5	51 25,77	33 35,0	5 Equatorial
	18	6 1 30,2	51 28,43	33 23,8	meridian
	—	7 26 53,5	51 28,68	33 23,7	3 Equatorial
	19	5 57 36,3	51 30,42	33 13,4	meridian
	—	6 50 46,8	51 30,21	33 14,5	6 Equatorial
	20	5 53 43,3	—	33 3,3	meridian
	21	5 49 47,8	51 33,71	32 52,8	
	22	5 45 53,5	51 35,40	32 41,7	
	24	5 38 6,4	51 40,03	32 17,1	
	26	5 30 19,4	51 44,91	31 52,7	
	—	6 0 16,0	51 44,83	31 49,8	4 Equatorial
	28	5 22 32,9	51 50,25	31 22,6	meridian
	30	5 14 47,1	51 56,30	30 50,6	
	Decbr. 1	5 10 54,5	51 59,58	30 33,4	
	3	5 3 9,2	52 6,11	29 56,6	
	4	4 59 16,5	52 9,38	29 39,6	
	11	6 50 36,5	52 38,64	27 6,6	6 Equatorial
	12	7 12 34,5	52 43,13	26 40,2	6
	13	6 5 48,8	52 47,60	26 15,1	7
	14	7 42 37,0	52 52,59	25 50,4	4
	15	5 50 56,7	52 57,02	25 27,6	3
	18	4 52 2,6	53 12,19	24 5,3	4

	Greenwich mean solar time of observation.	Right Ascension of the Planet.	North Pol. Distance of the Planet.	Number of measures.	Equatorial
1847 Jan. 11	5 ^h 35 ^m 19 ^s .5	21 ^h 55 ^m 46 ^s .97	103° 10' 27".4	6	=====
12	5 37 43,1	55 54,67	9 45,9	6	=====
14	5 45 47,7	56 9,82	8 27,3	6	=====
15	5 49 9,3	56 18,04	7 42,4	6	=====

The Equatorial observations were all made with the large Northumberland Refractor. The star of reference is in every instance Nr. 7648 of the British Association Catalogue, the assumed mean place of which Jan. 1 1846 determined by 16 Transit and 8 Circle observations, is

R.A. 21^h50^m5^s.91. N.P.D. 103°23'55".66,

which is slightly different from the place I used in my former observations.

I have been able with the Northumberland Telescope to verify Mr. *Lassell's* suspicion that the planet has a Ring. I first received the impression of a Ring on Jan. 12. Two independent drawings made by myself and my assistant Mr. *Morgan* gave the following representation of its appearance and position: —



The angle made by the diameter of the Ring with a parallel of declination was 66° by a not very satisfactory measurement taken on Jan. 15. The ratio of the diameter of the Ring to that of the Planet is by estimation that of 3 to 2. I am unable to account for my not having noticed the Ring earlier.

I have obtained the following places of Astræa: —

	Greenwich mean solar time of observation.	R. A. of Astræa.	N. P. D. of Astræa.	No. of measures.	Star of reference.
1847 Jan. 13	12 ^h 19 ^m 22 ^s .3	15 ^h 0 ^m 5 ^s .70	102°33' 4".3	7	Piazzi XIV, 268
14	18 28 48,6	15 1 38,04	102 37 41,9	5	Piazzi XV, 1.
			Piazzi XIV, 268	R.A. 14 ^h 58 ^m 11 ^s .16	N. P. D. 102°18' 33".1
			Piazzi XV, 1.	15 2 49,71	102 28 12,0

These places are free from refraction and parallax. The mean of the corrections to *M. Darre's* Ephemeris is —8".12 in Right Ascension and —50".0 in North Polar Distance. The assumed mean places Jan. 1. 1847 of the stars, derived from Piazzi are as follows: —

Since the middle of December the weather here has been very cloudy and unfavorable for observations.

J. Challis.

Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten am Dorpater Meridankreise von Herrn Dr. Clausen.

1846 Novbr. 5	21 ^h 51 ^m 19 ^s .45	—13° 34' 14".1
12	51 21,45	34 1,5
Decbr. 16	53 1,32	25 4,3

Für den Durchmesser habe ich am 12^{ten} Nov. 21^h55^m Sternzeit noch eine Bestimmung erhalten: 2".580 aus 12 Ablesungen. Seit dem 16^{ten} Decbr. constante Trübheit, erst heute (25. Januar) Aufhellung.

Müller.

Schreiben des Herrn *Bond* an den Herausgeber.
Cambridge Observatory U. S. 1846. Decbr. 15.

Dear Sir.

I send you the observations made here on the new Planet, The Telescope used was a 5 foot refractor 4½ inch. aperture,

Equatorially mounted and furnished with a Troughton's wire-micrometer, the observations are given corrected for refraction,

the star of comparison was Nr. 7648 of the British Association Catalogue, referred to the mean Equinox of January 1. 1846 AR. $21^{\text{h}}50^{\text{m}}06^{\text{s}}.01$. dec. $-13^{\circ}23'54''.0$.

	Cambridge mean solar Time of observation.	Diff. of AR. Plan. following the star.	Diff. of Decl. Planet South of the star.	No. of Obs.	
1846 Octbr. 21	9 ^h 30 ^m	1 ^m 26 ^s .66		2	No. 7648 British Assoc. Catalogue.
24	7 48	1 21.03	9' 52".9	10	
29	6 48	1 14.46	10 27.9	9	
Nov. 3	7 00	1 11.20	10 41.7	6	
5	6 00	1 10.25	10 45.8	6	
6	7 10	1 10.38	10 45.4	9	
18	7 40	1 19.35	9 51.8	6	
21	7 30	1 25.48	9 19.6	6	
24	7 14	1 31.66	8 44.0	7	
Decb. 3	7 36	1 58.55	6 19.6	6	
9	7 08	2 21.86	4 13.3	6	
14	7 00	2 45.02	2 17.4	8	

W. Cranch Bond.

Beobachtungen des Neptun auf der Pulkowaer Sternwarte.

1) Beobachtungen an den Meridian-Instrumenten.

1846	Beob. sch. AR. des Neptun.	Beobachter.	Beob. sch. δ des Neptun.	Beobachter.	Bemerkungen.
Octbr. 6	21 ^h 52' 20".97	<i>Sabler</i>	-13 [°] 29' 5".28	<i>Peters</i>	ruhig
6	21 52 6.85	<i>Fuss</i>	7.95	<i>Sabler</i>	
10	21 52 6.85	<i>Dölln</i>	-13 30 19.02	<i>Peters</i>	etwas unruhig.
12	21 52 0.32	<i>Fuss</i>	19.42	<i>Dölln</i>	
12	0.28	<i>Sabler</i>	-13 30 53.21	<i>Peters</i>	etwas unruhig.
26	21 51 27.76	<i>Fuss</i>	53.34	<i>Sabler</i>	
26	27.81	<i>Sabler</i>	-13 33 37.61	<i>Sabler</i>	unruhig.
Novbr. 4	21 51 19.85	<i>Fuss</i>	-13 34 15.75	<i>Peters</i>	etwas unruhig, windig.
4	19.61	<i>Sabler</i>	15.58	<i>Sabler</i>	etwas unruhig.
5	21 51 19.55	<i>Fuss</i>	-13 34 17.08	<i>Peters</i>	etwas unruhig.
5	19.51	<i>Sabler</i>	18.28	<i>Sabler</i>	
8			-13 34 15.75	<i>Peters</i>	etwas unruhig, windig.
16	21 51 25.52	<i>Sabler</i>	-13 33 43.66	<i>Sabler</i>	
Decb. 7	21 52 20.89	<i>Fuss</i>	-13 28 39.95	<i>Peters</i>	unruhig.
21			-13 22 43.67	<i>Peters</i>	ziemlich ruhig.

Die Herren Dr. *Sabler* und *Dölln* beobachteten am *Repsold'schen* Meridiankreise, Herr von *Fuss* am *Ertel'schen* Passageninstrumente und Dr. *Peters* am *Ertel'schen* Verticalkreise.

Die Rectascensionen und Declinationen gelten sämmtlich für die Zeit des Durchgangs durch den Meridian.

In Rectascension wurde der Planet mit den beiden Sternen Br. Ass. Cat. 7620 und *Aquarii* verglichen, die sich

nahezu auf seinem Parallel befinden, und zwar wurden in der Regel beide Sterne neben dem Planeten beobachtet; nur am 4^{ten} Novbr. beobachtete Herr v. *Fuss* allein den ersten, und am 16^{ten} Novbr. Herr Dr. *Sabler* allein den zweiten Stern. Die Rectascensionen dieser Vergleichssterne sind durch Vergleichen mit α^2 Capricorni bestimmt, dessen Rectascension aus *Encke's* Jahrbuch genommen wurden; auf solche Art wurde gefunden:

Br. Ass. Cat. 7620, mittl. AR. für 1846,0 = $21^{\text{h}}45' 21''.73$, aus 6 Beob. am Pass.-Instrum. und 5 Beob. am Vert.-Kr.
1 *Aquarii* " " " 21 58 6.87 " 5 " " " " 5 " " "

Am Verticalkreise wurde der Planet bei jeder Culmination in beiden Lagen des Kreises (Kreis West und Kreis Ost) beobachtet.

Die Refractionen sind nach *Struve's* Tafeln (Obs. Corp. Vol. VII) berechnet. Die Parallaxe ist noch nicht berücksichtigt.

Vereinigt man die Rectascensionen und Declinationen, welche an demselben Tage beobachtet sind, zu Mittelwerthen, indem man den Rectascensionen, welche am Meridiankreise und am Passageninstrumente beobachtet sind, dasselbe Gewicht $= 1$, und den Declinationen, welche am Meridiankreise und am Verticalkreise beobachtet sind resp. die Gewichte 1 und 3 beilegt, so erhält man:

A

		Sternzeit.	Beob. sch. AR. des Neptun.	Gewicht.	Beob. scheinb. δ des Neptun.	Gewicht.
1846	Octbr. 6	21 ^h 52' 21"	21 ^h 52' 20"97	1	—13°29' 5"96	4
	10	21 52 7	21 52 6,85	2	—13 30 19,12	4
	12	21 52 0	21 52 0,30	2	—13 30 53,24	4
	26	21 51 28	21 51 27,78	2	—13 33 37,61	4
	Novb. 4	21 51 20	21 51 19,73	2	—13 34 15,71	4
	5	21 51 20	21 51 19,53	2	—13 34 17,38	4
	8	21 51 20	—	—	—13 34 15,73	3
	16	21 51 26	21 51 25,52	1	—13 33 43,66	1
	Decb. 7	21 52 21	21 52 20,89	1	—13 28 39,95	8
	21	21 53 28	—	—	—13 22 43,67	3

2) Beobachtungen am großen Refractor.

Herr O. von *Struve* verglich den Neptun am großen Refractor mit drei Sternen, α , β , γ , deren Positionen an den hiesigen Meridian-Instrumenten noch nicht bestimmt sind. Die Positionen der beiden ersten Sterne lassen sich indes vor-

läufig dadurch bestimmen, dass diese Sterne einige Male an demselben Tage mit dem Neptun am Refractor verglichen sind, an denen der Planet auch an den Meridian-Instrumenten beobachtet wurde. Auf solche Art fand ich:

Stern α , mittl. AR. für 1846,0 = 327°56' 53"84;
 „ β „ „ „ „ 328 1 35,54

mittl. Decl. für 1846,0 = —13°26' 24"11
 „ „ „ „ „ —13 35 22,60

Hiermit folgen aus den Beobachtungen am Refractor folgende Positionen des Planeten.

		B					
		Sternzeit.	Beob. sch. AR. des Neptun.	Beob. scheinb. δ des Neptun.	Vergl.-Stern.	Abweichungen dieser Oerter von denen unter A.	
						(B-A) in Zeit AR.	B-A Decl.
1846	Octbr. 6	21 ^h 34' 49"	21 ^h 52' 20"98	—13°29' 5"50	a	—0°04	+0°2
	10	22 44 1	21 52 6,77	—13 30 19,67	b	+0,04	+0,1
	12	22 12 30	21 52 0,28	—13 30 52,51	b	+0,03	+1,0
	Novb. 4	22 29 44	21 51 19,70	—13 34 17,00	b	—0,03	—1,3
	5	22 26 58	21 51 19,47	—13 34 17,17	b	—0,06	+0,2
	8	21 47 54	21 51 19,37	—	b		
	Decbr. 5	23 6 6	21 52 13,30	—	a		
	7	22 45 39	21 52 21,08	—13 28 39,76	a	+0,04	—0,6
	21	23 51 27	21 53 28,23	—13 22 40,71	a		+0,4
1847	Janr. 8	0 16 35	AR. c-3 11,22	δ c + 2 45,72	c		

Giebt man denjenigen dieser Rectascensionen, die aus der Vergleichung mit dem Sterne α abgeleitet sind (dessen AR. auf 2 Beob. des Neptun, deren Gewicht = 1, beruht) das Gewicht 1; den Rectascensionen die aus der Vergleichung mit β abgeleitet sind (dessen AR. auf 4 Beob. des Neptun, deren Gewicht = 2, beruht) das Gewicht 2; den Declinationen das Gewicht 3; vereinigt man darauf diese Positionen

des Planeten mit denen, welche aus den Beobachtungen an den Meridian-Instrumenten abgeleitet sind, zu Mittelwerthen und reducirt man endlich, mit der aus den Beobachtungen folgenden eigenen Bewegung des Neptun, die Rectascensionen und Declinationen eines jeden Tages auf dasselbe Zeitmoment, so erhält man:

		Sternzeit.	Beob. sch. AR. des Neptun	Gewicht.	Beob. sch. δ des Neptun.	Gewicht.
1846	Octbr. 6	21 ^h 44' 12"	21 ^h 52' 20 ^s 98	2	—13°29' 5 ^s 8	7
	10	22 16 13	21 52 6,81	4	—13 30 19,4	7
	12	22 1 31	21 52 0,29	4	—13 30 52,9	7
	26	21 51 28	21 51 27,78	2	—13 33 37,6	1
Novb.	4	22 9 10	21 51 19,71	4	—13 34 16,3	7
	5	22 7 52	21 51 19,50	4	—13 34 17,3	7
	8	21 49 37	21 51 19,37	2	—13 34 15,8	3
	16	21 51 26	21 51 25,52	1	—13 33 43,7	1
Decbr.	5	23 6 6	21 52 13,30	1	—	—
	7	22 19 0	21 52 20,98	2	—13 28 39,9	6
	21	23 21 58	21 53 28,11	1	—13 22 41,5	6

Pulkowa, den 5. Febr. 1847.
24. Jan.

Dr. Peters.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Le Verrier* an den Herausgeber.
Paris 1847. Februar 1.

Nachdem Herr *Le Verrier* erwähnt hat, daß er Briefe von 3 berühmten Astronomen erhalten habe, die ihm über den Namen des neuen Planeten geschrieben hatten, setzt er hinzu:

Je réponds aujourd'hui à Mr. —, qui tenait pour un nom mythologique, me demande mon avis. Voici les termes dans lesquels je lui écris sur ce point.

„Quant au nom de la Planète, il n'est guère possible que je m'en occupe d'une manière convenable. Cependant puisque vous voulez bien m'en parler, je prendrai la liberté de vous dire sur cet objet ma pensée intime. Elle n'est je crois ni trop humble, ni trop haute, pour ne pas être avouée. Après que j'eus donné mes Mémoires, et quand je fus convaincu qu'on trouverait la Planète où je l'avais dit, je croyais qu'on l'appellerait naturellement Planète de *Le Verrier*, comme on dit

Comète de *Halley*, Comète d'*Encke* etc. Voilà tout.“

Il ne faut pas citer à l'encontre le Bureau des Longitudes qui n'avait fait qu'une proposition, et qui a définitivement adopté la dénomination de Mr. *Arago*, comme on peut le voir par la Connaissance des Temps, et par l'Annuaire qu'il vient de publier.

Si j'ai changé le nom d'*Uranus* en celui de *Herchel*, sur mon Mémoire, et si je crois d'en devoir agir de même par la suite, c'a été une affaire toute de sentiment, si je puis m'exprimer ainsi. Il m'a semblé que lorsque quelques Astronomes disaient Planète de *Le Verrier*, et en présence de la détermination de Mr. *Arago*, c'était pour moi un devoir impérieux d'en agir de même à l'égard de *Herchel*. Pouvais-je faire envers lui en France moins, qu'on ne fait envers moi?

Schreiben des Herrn Directors *v. Littrow* an den Herausgeber.
Wien 1847. Februar 10.

Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen beiliegende Beobachtungen des Planeten *Le Verrier* an unserer und der Marine-Sternwarte zu Venedig zu übersenden. Das Letzte thue ich im Namen des dortigen Vorsehers der Sternwarte *B. v. Willerstorff*.

Se. K. K. Majestät haben Hrn. *S. Plüsch* mit allerhöchster Entschliessung vom 16^{ten} Janoar d. J. wegen seiner ausgezeichneten Leistungen die große goldene Civil-Ehrenmedaille am Bande allergnädigst zu verleihen geruht.

Planet *Le Verrier*.
Meridiankreis-Beobachtungen an der Wiener Sternwarte.

	1846	Mittl. Wr. Zt.	AR.	Decl.	Beobh.
Octbr.	5	8 ^h 56' 1 ^s 88	21 ^h 52' 24 ^s 44	—13°28' 49 ^s 7	S.
	7	8 48 2,68	21 52 17,06	13 29 28,5	J.
	9	8 40 3,60	21 52 9,93	13 30 2,3	H.

1846	Mittl. Wr. Zt.	AR.	Decl.	Beobh.
Octbr. 10	8 ^h 36' 4 ^m 20	21 ^h 52' 6 ^s 40	—13°30' 24 ^s 3	J.
11	8 32 5,20	21 52 3,20	13 30 36,7	J.
14	8 20 6,82	21 51 54,06	13 31 23,6	H.
16	8 12 8,53	21 51 48,57	13 31 53,2	H.
25	7 36 28,51	21 51 29,40	.....	L.
29	7 20 39,24	21 51 24,19	13 33 53,8	L.
Novbr. 1	7 8 48,11	21 51 21,34	13 34 9,1	J.
5	6 53 2,65	21 51 20,01	13 34 18,3	J.
11	6 29 27,66	21 51 20,96	13 34 6,8	L.
13	6 21 37,13	21 51 22,36	13 33 59,0	L.
14	6 17 42,22	21 51 23,41	13 33 55,6	J.
18	6 2 4,41	21 51 28,36	13 33 36,5	H.
19	5 58 8,60	21 51 29,85	13 33 16,1	J.

Beobachtungen am Kreismikrometer des Refractors.

	Mittl. Wr. Zt.	AR.	Decl.	Beobh.
1846 Decbr. 21	5 ^h 20' 50 ^s 8	Stern A +3' 20 ^s 01	Stern A +54 ^s 8	H.
27	6 39 3,9	21 ^h 54 3,95	—13°19' 17,9	S.
1847 Januar 11	6 6 3,3	Stern B —1 10,29	Stern B —17 52,8	S.

Gegüberter Ort der Vergleichsterne A und B.

Stern A	21 ^h 50' 4 ^s	—13°25'
Stern B	21 56 53	—13 54

Den 27^{ten} December wurde der Planet mit dem Piazzischen Sterne Hora XXI, Nr. 379 verglichen. Dieser Stern findet sich auch in Hist. cél. p. 180. Es wurde das Mittel aus beiden Angaben genommen.

C. L. v. Littrow.

Beobachtungen des Planeten Leverrier und naher Sterne am Mittagsrohre der Marine-Sternwarte in Venedig.

1846	$\frac{1}{2}$ AR. zur Zeit der Culmination.	Stern a AR.	Stern b AR.	Stern c AR.	Bemerkungen.
Octbr. 31	21 ^h 51' 21 ^s 96				Halbtrübe.
Novbr. 1	21 51 21,31	21 ^h 46' 34 ^s 87		21 ^h 52' 9 ^s 79	
5	21 51 19,65				Halbtrübe.
6	21 51 19,41				Halbtrübe.
7	21 51 19,50	21 46 34,76	21 ^h 49' 41 ^s 40	21 52 9,76	
13	21 51 22,59	21 46 34,87	21 49 41,77		
14	21 51 23,25	21 46 34,85	21 49 41,55	21 52 9,67	
16	21 51 25,34	21 46 34,69	21 49 41,61	21 52 9,60	
18	21 51 28,33	21 46 35,01	21 49 41,71	21 52 9,93	
23	21 51 37,47		21 49 41,09		
25	21 51 42,61	21 46 34,72	21 49 41,45	21 52 9,91	

B. v. Wüllerstorff.

Schreiben des Herrn Hind an den Herausgeber.

Mr. Bishop's Observatory, Regents-Park, London 1847. Februar 12.

My dear Sir,

I am sorry that one of the positions of the new Comet (Febr. 6.) forwarded in my last letter is more in error than I had anticipated, owing to a mistake in reducing the stars

mean to apparent place. I send you the observations, reduced as far as possible, up to last evening.

	Greenw. M. T.	ϕ AR.	δ .
Fehr. 6	9 ^h 16 ^m 58 ^s	317 [°] 17' 27 ^{''}	+71 [°] 26' 21 ^{''} ;
—	9 37 23	317 19 52	.....
—	10 17 47	317 21 59	.....
—	10 44 25	317 24 50	+71 24 30;
—	10 50 39	317 25 38	+71 24 22;
7	7 46 6	ϕ follows a star of 9th mag.	1 ^m 43'17 (time) and is North of it 52'9.
—	13 10 5	319 47 22	+70 47 46
8	11 22 28	321 44 05;	+70 15 43;
9	12 7 0	323 46 18	+69 37 46
10	8 57 24	325 25 25	+69 5 49
11	8 20 41	327 14 11	+68 28 17

The declinations of this evening are extremely uncertain.

Pretty good.

Tolerably good.

Good.

On Febr. 11 at about 5^h51^m20^s Sid. T. The Comet passed centrally over a star of the 11th. magnitude whose apparent position was AR. 21^h45^m59^s.65 and δ +68[°]28'5^{''}8 by micrometric comparison with a star in *Argelander*.

The positions of Febr. 9, 10 and 11 are far more certain than the rest. The observations have been much interrupted by clouds and haze, especially those of Febr. 8, and the Comet is even fainter now than when I first detected it. I have generally taken the places of the stars from *Argelander's* *Zones*, without which I could hardly have furnished positions of the Comet.

From my observations of February 7, 8 and 9, I have obtained the following rough elements, which I am now correcting.

T 1847 Febr. 15,2587 Greenw. M. T.

π 77[°]51' 2

Ω 142 21,6

i 70 18,7

Log. q 0,22833

Retrograde.

For the middle obs. the error in longitude $\propto$ cos. lat.
= -1^o. Error in latitude -0^o.3.

J. R. Hind.

Beobachtungen des von Herrn Hind am 6^{ten} Februar entdeckten Cometen.

Herr Rümkler hat diesen Cometen auf der Hamburger Sternwarte beobachtet.

	1847	M. Zt. Hamb.	AR.	Decl.	Vergl.
Febr. 21	15 ^h 9' 57 ^m 0	342 [°] 37' 23 ^{''} 7	+60 [°] 31' 54 ^{''} 5		
22	7 41 27,4	343 28 16,5	60 6 36,0	4	
—	10 24 40,6	343 36 25,4	60 0 9,0	8	
23	7 40 1,5	344 39 15,0	59 13 16,2	14	
24	6 51 45,2	345 45 18,3	58 21 26,7	4	
—	15 25 43,2	346 9 35,0	58 1 51,8	1	
—	17 38 53,7	346 16 0,0	57 56 31,0	4	
25	7 46 48,5	346 34 47,2	57 23 46,5	11	

Mittlere Oerter für den Anfang von 1847 von Sternen mit denen Astraxa verglichen ist, auf der Hamburger Sternwarte von Herrn Director Rümkler beobachtet.

	Mittl. AR. Jan. 1. 1847.	Zahl d. Beobh.	Mittl. Decl. Jan. 1. 1847.	Zahl d. Beobh.	Mittl. AR. Jan. 1. 1847.	Zahl d. Beobh.	Mittl. Decl. Jan. 1. 1847.	Zahl d. Beobh.
(4.5)	3 ^h 52 ^m 12 ^s 585	1	+12 [°] 3' 16 ^{''} 29	1	4 ^h 5 ^m 29 ^s 550	1	+14 [°] 30' 2 ^{''} 54	2
	3 54 54,386	1	17 5 30,4	1	4 7 5,374	1	15 0 47,75	2
	3 56 56,157	3	13 51 55,92	3	4 7 44,365	1	16 48 8,03	1
	3 57 47,63	1	13 59	—	4 8 13,830	4	12 34 23,28	4
	3 57 57,888	2	13 57 10,74	2	4 10 20,501	1	12 32 4 ^{''} 43	1
	3 58 46,571	2	13 7 20,36	2	4 11 8,661	2	15 15 14,35	2
	3 59 44,953	1	13 6 43,63	1	4 11 15,359	2	12 42 40,03	2
(6.7)	4 0 29,209	3	12 59 18,32	2	4 13 17,137	1	15 24 58,97	1
	4 2 8,571	1	12 59 34,21	1	4 13 30,005	1	12 8 15,97	1
	4 2 24,093	1	13 52 27,89	1	4 15 31,626	3	12 36 48,12	3
	4 5 19,123	1	12 21 37,05	1	4 15 34,632	1	16 43 14,5	1

	Mittl. AR. Jan. 1. 1847.	Zahl d. Beobh.	Mittl. Decl. Jan. 1. 1847.	Zahl d. Beobh.		Mittl. AR. Jan. 1. 1847.	Zahl d. Beobh.	Mittl. Decl. Jan. 1. 1847.	Zahl d. Beobh.
68 δ^3 Tauri	4 ^h 16 ^m 8 ^s 418	1	+12 ^h 32' 46" 65	1	(6.)	4 ^h 42 ^m 25 ^s 559	1	+1 ^h 34' 26" 04	1
	4 16	—	17 34 23,67	1		4 44 38,471	3	18 48 47,63	3
	4 17 44,437	1	16 48 7,80	1		4 48 32,953	3	19 5 29,42	3
	4 18 4,133	3	16 40 45,45	3		4 53 59,610	1	19 17 29,70	1
	4 18 47,450	1	12 30 10,63	1		4 59 49,023	1	19 39 19,78	1
	4 20 15,975	2	12 42 14,07	2		5 10 11,615	1	19 58 8,79	1
	4 20 30,951	1	17 12 11,95	1		5 11 19,656	1	19 47 40,30	1
	4 21 47,760	1	17 3 33,71	1		5 19 52,42	1	20 18 42,03	1
	4 23 49,922	2	17 31 48,97	2		5 24 33,236	1	20 21 35,16	1
	4 24 24,366	3	12 15 11,95	3		5 30 21,224	1	18 50 30,29	1
	4 25 51,334	3	17 25 27,81	3		5 35 17,097	1	18 45 33,56	1
	4 29 49,903	3	17 5 48,25	2		5 36 51,424	1	21 15 1,44	1
	4 31 2,51	1	17 10 57,1	1		5 39 14,388	1	20 48	—
	4 31 14,110	3	17 18 9,93	3		5 39 16,147	2	20 47 24,29	2
	4 32 43,051	2	17 6 43,34	2		5 46 46,361	1	19 52 2,36	1
(5.6)	4 33 56,159	1	18 25 37,77	1		5 52 44,640	1	21 26 42,16	1
	4 34 8,94	1	17 0 51,66	1		5 55 28,61	1	21 23 45,73	1
	4 34 28,815	2	18 19 1,91	2		5 56 6,762	1	21 23	—
	4 37 21,040	1	18 27 8,31	1		6 2 7,033	1	21 35 19,38	1
	4 38 13,084	1	18 12 24,79	1		6 7 50,574	1	21 40 4,34	1
	4 38 43,325	3	17 58 48,14	3		6 18 9,119	1	21 22 46,28	1
	4 39 44,700	1	18 26 54,70	1					

Nachricht.

Aus dem Nachlasse des verstorbenen Professors *Idler* in Berlin ist ein Fernrohr von *Ramden* auf messingnem Dreifuss mit Einstellung in der Höhe, 2 $\frac{1}{2}$ Fufs Breite, 2 $\frac{1}{2}$ Zoll (engl.) Öffnung, mit zwei terrest. Vergrößerungen 34 und 45 mal, und einer astronom. 75 m., nebst Sonneglas, in einem mahagony

Kasten zu verkaufen. Es ist ganz gleich einem ganz ähnlichen Fernrohr von *Ramden* auf der Berliner Sternwarte, welches zu den vorzüglichsten dieser Art gehört. Die Wittve wünscht 50 Rthlr. dafür zu erhalten. Das Fernrohr steht auf der Berliner Sternwarte.

I n h a l t.

- (Zu Nr. 587.) Ueber die Bahn des *Halley'schen* Cometen in den Jahren 1835 und 1836. (Fortsetzung) p. 165.
 (Zu Nr. 588.) Ueber die Bahn des *Halley'schen* Cometen in den Jahren 1835 und 1836 (Bechluss) p. 181.
 Vortrag, den Herr Prof. *Encke* am 24ten Oct. d. J. in der Königl. Acad. der Wissensch. über den neuen Planeten gehalten hat p. 191. —
 Schreiben des Herrn Prof. *Encke* an den Herausgeber p. 195. —
 (Zu Nr. 589.) Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten p. 197. —
 Schreiben des Herrn *Lasell* an den Herausgeber p. 197. —
 Bahnbestimmung des von *De Fico* am 24ten Jannar entdeckten Cometen p. 199. —
 Schreiben des Herrn Prof. *Reedhuber* an den Herausgeber p. 203. —
 Schreiben des Herrn *J. R. Hind* an den Herausgeber p. 205. —
 Schreiben des Herrn Dr. *Peters* an den Herausgeber p. 207. —
 Ueber die Zahl π , die das Verhältnis des Durchmessers zum Umfange des Kreises ausdrückt p. 207. —
 Auszug aus einem Schreiben des Herrn Dr. *Clausen*, Observators an der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber p. 209. —
 Nachrichten p. 211.
 Bibliothek des verst. Prof. Dr. *Chr. Ludw. Idler* p. 211. —
 (Zu 590.) Schreiben des Herrn *Airy*, Königl. Astronomen in Greenwich, an den Herausgeber p. 213. —
 Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten auf der Hamburger Sternwarte, von Herrn Director *Rümker* p. 215. —
 Beobachtungen auf der K. Sternwarte in Ofen, mitgetheilt von Herrn Prof. *L. Mayer*, Director der Sternwarte, p. 219. —
 Schreiben des Herrn *d'Arrest* an den Herausgeber p. 223. —
 (Zu 591.) Auszug aus einem Briefe des Freiherrn *Alexander v. Humboldt* an den Herausgeber p. 229. —
 Schreiben des Herrn Prof. *Challis*, Director der Cambriger Sternwarte, an den Herausgeber p. 229. —
 Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten auf der Dorpater Sternwarte von Herrn Dr. *Clausen* p. 231. —
 Schreiben des Herrn *Boad* an den Herausgeber p. 231. —
 Beobachtungen des *Neptun* auf der Zulkower Sternwarte, p. 233. —
 Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Le Verrier* an den Herausgeber p. 237. —
 Schreiben des Herrn Directors *v. Littrow* an den Herausgeber p. 237. —
 Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber p. 239. —
 Beobachtungen des von Herrn *Hind* am 6. Febr. entd. Cometen auf der Hamburger Sternwarte, p. 241. —
 Mittlere Oerter von Sternen mit denen *Astraea* verglichen ist, von Herrn Director *Rümker* beobachtet, p. 241. —
 Nachricht, p. 243. —

Schreiben des Herrn Prof. Kaiser, Directors der Leidener Sternwarte, an den Herausgeber.

Leiden 1846. Novbr. 30.

Ich erlaube mir die Freiheit Ihnen beigelegten kleinen Aufsatz, über den am 24^{ten} Jan. 1846 von *de Vico* entdeckten Cometen, meines Schülers Herrn *J. A. C. Oudemans* zu übersenden, mit der Bitte, denselben mit einer Stelle in den Astr. Nachr. zu beehren. (Abgedruckt in Nr. 589 S.)

Ich habe vorgestern dem Königl. Niederländischen Institute eine Abhandlung überreicht, einige Untersuchungen enthaltend, über die von *Christian* und *Constantin Huygens* angefertigten Ferngläser. Ich gebe mir die Ehre Ihnen die Resultate dieser Untersuchungen mitzutheilen, da dieselben Sie vielleicht einigermaßen interessieren werden.

Die Royal Society in London besitzt drei Objective von *Huygens*, eins von 210, eins von 170 und eins von 122 Fufs Brennweite, welche man stets als von dem berühmten *Christian Huygens* angefertigt betrachtet hat. Mein verstorbener College, Herr Prof. *Uytendroek*, hat in seiner Oratio de fratribus *Christiano atque Constantino Hugonio, artis dioptricae cultoribus 1838*, gänzlich erwiesen, daß *Christian Huygens* an der Verfertigung dieser Gläser gar keinen Antheil gehabt hat, und daß sie allein von seinem Bruder *Constantin* herrühren, der Secretär des Königs von England *Wilhelm III.* war. Ich habe erwiesen, daß im Allgemeinen das Verdienst in der Verfertigung größerer Objective, das man *Christian Huygens* zuerkennt, nicht ihm, sondern seinem Bruder *Constantin* zukommt. *Christian* hat verschiedene ausgezeichnete Objective von 10 bis 34 Fufs Brennweite geliefert, und das größte Glas, das er selbst bearbeitet hat, und das nicht ausgezeichnet gewesen zu sein scheint, hatte eine Brennweite von 61 Fufs.

Im physikalischen Museum der hiesigen Universität werden nicht weniger als 15 Objective von *Huygens*, theils mit

ihren Ocularen, aufbewahrt, von welchen bisher nichts weiter bekannt war, als daß sie im Jahre 1809, von Herrn *Royer*, der Universität legatirt worden sind. Diese Sammlung enthält vier Objective von 122 Fufs, drei von 85 Fufs, eins von 62 Fufs, zwei von 43 Fufs, vier von 34 Fufs und eins von 10 Fufs Brennweite. Ich hielt es für nicht uninteressant zu untersuchen, in wie fern diese Gläser als von *Huygens* angefertigt betrachtet werden können und meine Untersuchungen, zu welchen ich die hier befindlichen Handschriften des *Christian Huygens* benutzt habe, haben mich zu den folgenden Resultaten geführt. Von keinem dieser Objective läßt sich mit Gewisheit nachweisen, daß es von *Christian Huygens* selbst angefertigt sei. Sieben davon sind gewis von seinem Bruder *Constantin* verfertigt, nämlich ein Glas von 122, zwei von 84, zwei von 43, und zwei von 34 Fufs Brennweite. Das Glas von 10 Fufs Brennweite, obschon es den Namen *Ch. Huygens*, mit einem Diamanten eingeschrieben, führt, ist ohne Zweifel aecht, und von den sieben übrigbleibenden Gläsern läßt sich nichts mit Gewisheit ausweisen, als daß sich unächte darunter finden müssen.

Daß die Ferngläser der Brüder *Huygens* die frühern weit hinter sich ließen, hat die Entdeckung des Trahanten und des Ringes des Saturns gezeigt; und daß sie zu den vollkommensten ihrer Zeit gehörten, ist von meinem verstorbenen College *Uytendroek*, in seiner oben angeführten Oratio zur Genüge erwiesen worden. Um desto mehr hielt ich als einer genaueren Betrachtung werth, und es kam mir nicht uninteressant vor, ihre Leistungen mit denen der besten Fernröhre gegenwärtiger Zeit zu vergleichen. Die Glasart der Objective, welche sich hier vorfinden, und gewis von *Constantin Huygens* herrühren, ist sehr verschieden. Das

Objectiv von 122 Fufs Brennweite ist sehr sauber und farblos, und die Glasart der hier befindlichen Objective ist immer schlechter, in dem Verhältnisse als die Objective selbst kleiner sind. Die Objective von 84 Fufs sind leicht grün gefärbt, die von 43 Fufs sind ziemlich stark grau, und die zwei von 34 Fufs sind stark grün und weit weniger durchsichtig als die übrigen. Nur mit Ausnahme des größten Objectiva, sind diese Gläser mit kleinen Bläschen und feinen schwarzen Punkten durchsetzt. Schlieren lassen sich mit dem Auge nicht bemerken, und die Polirart hat ein sehr schönes Ansehen. Bei den hiesigen Gläsern des *Constantin Huygens* sind Blendungen beigefügt, welche ihre freien Oeffnungen bestimmen, und aus welchen es sich ergibt, dass *Constantin* sich genau an die Vorschriften seines Bruders gehalten hat, welche man in dessen Dioptrica angeführt findet. Die Objective von *Huygens* mit Oeffnungen von 6, 5, 3.6 und 3.2 Zoll haben Brennweiten von 122, 85, 43 und 34 Fufs, während die Münchener achromatischen Objective dieser Oeffnungen, Brennweiten von 8, 7, 4.5 und 4.1 Fufs haben. Die gegenwärtigen Fernrohre sind also, bei ihren obengenannten Oeffnungen, respective 15, 12, 9 und 8 mal kürzer.

Es war mir nicht möglich durch eins der Objective von *Constantin Huygens* den Himmel zu betrachten, und ich mußte, um ihre Leistungen zu beurtheilen, mich auf die bekannten, damit vorgenommenen, Beobachtungen, und das Tagebuch der astronomischen Beobachtungen von *Christian Huygens*, das hier aufbewahrt wird, beschränken. Die größten Objective von 210 und 170 Fufs Brennweite, welche die Royal Society besitzt, sind niemals zur Betrachtung des Himmels angewandt. Mit einem Objective von 122 Fufs Brennweite, sind von *Christian Huygens* und von *Pound* nur sparsame Beobachtungen angestellt. *Pound* sah die fünf älteren Trabanten Saturns, und die Trabanten Jupiters vor der Scheibe des Planeten. Dasselbe sieht man unter günstigen Verhältnissen auch durch ziemlich kleine Fernrohre der gegenwärtigen Zeit, und unter ungünstigen Verhältnissen, kaum durch die größeren, weshalb sich aus diesen Angaben nicht vieles ausweisen läßt. Die astronomischen Beobachtungen, welche *Chr. Huygens*, von 1657 bis 1694 anstellte, nehmen im Ganzen nur 44 Seiten seines Tagebuchs ein, und betreffen, fast ohne Ausnahme, die Beschaffenheit der Planeten Saturn, Jupiter und Mars. *Huygens* wandte meistens nur seine Objective von 34 Fufs Brennweite und 3.2 Zoll Oeffnung an, und hat nur einmal in seinem Leben mit diesen Objectiven drei Trabanten Saturns zugleich sehen können, und obgleich er Saturn sehr oft betrachtete, hat er sonst niemals mehr als zwei Trabanten Saturns zugleich erblicken können. Die hiesige Sternwarte besitzt einen kleinen Refractor, aus dem optischen Institute in München, welcher eine freie Oeff-

nung von 26.5 Par. Linien hat, und ein dialytisches Fernrohr von Herrn *Plüsch*, mit einer Oeffnung von 25.8 Linien. Unter ziemlich guten Verhältnissen zeigen diese kleinen Fernrohre fast immer drei oder vier Trabanten Saturns zugleich, weshalb sie die *Huygen'schen* Fernrohre von 38 Linien Oeffnung und 34 Fufs Brennweite weit übertreffen müssen. *Huygens* führt in seinem Tagebuche an, daß er mit seinen Fernröhren von 23 Fufs und 2½ Zoll Oeffnung, den vierten Stern im Trapez des Neckellsche in Orion nicht hat erblicken können. Dieser Stern zeigt sich sehr gut mit den größeren Taschen-Fernröhren gegenwärtiger Zeit, wenn man sie mit einem astronomischen Ocular ausstattet.

Im physikalischen Museum der hiesigen Universität findet sich noch ein ganzes Fernrohr, mit seinem Robre von Eisenblech, das bisher von Jedermann, und auch von meinem Kollegen *Uytendbroek*, übersehen worden ist. Das Objectiv dieses Fernrohrs führt die Handzeichnung von *Christian Huygens*, und ist, ohne allen Zweifel, von ihm selbst angefertigt. Es hat eine freie Oeffnung von 27 Linien und eine Brennweite von 12 Fufs, und ist ziemlich stark angelaufen. Dieses Fernrohr hat ein einfaches astronomisches Ocular, von 3 Zoll Brennweite, womit es eine Vergrößerung von 49 mal erhält. Zwischen dies Ocular und das Objectiv läßt sich ein besonderes Rohr einschieben, welches zwei Gläser von derselben Brennweite enthält, auf ihre doppelte Brennweite von einander entfernt, welches etwa nur dazu dient, um das astronomische Fernrohr gelegentlich in ein terrestrisches umwandeln zu können. Ich habe mehrere Gegenstände des Himmels mit diesem Fernrohre betrachtet und erhielt folgende Resultate.

Den Hingeniachen Saturn-Trabanten erkennt man, auch wenn er dem Planeten ziemlich nahe ist, beim ersten Blick, und selbst läßt sich der Schatten des Ringes an dem Planeten gut erkennen. Die Schärfe der Bilder, welche dieses Fernrohr zeigt, reicht eben hin, um den Doppelstern α Piccium (nach *Struve* Gr. 2.8 und 3.9, Entfernung 3'6") zu trennen. Der Doppelstern ζ Aquarii (Gr. 4.0 und 4.1, Entfernung 3'5") zeigt sich als zwei, ziemlich sanftere Schelbchen, in Berührung mit einander. Der Doppelstern μ Draconis (Gr. 5.0 und 5.1, Entf. 3'0") zeigt sich bestimmt länglich. Zum Maassstab der Lichtstärke kann angeführt werden, daß es dem Begleiter (7.1 Gr. nach *Struve*) von α Equulei, in einer Entfernung des Hauptsterns von 11", noch gut zu zeigen vermag. Es ist einleuchtend, daß dieses Fernrohr nicht in Vergleich der obengenannten Fernröhre derselben Oeffnung von *Menz* und *Plüsch* kommen kann, die selbst den Begleiter des Polaris sehr gut zeigen und helle Doppelsterne von weniger als 2" Entfernung sehr gut trennen. Es wird selbst, nicht nur in Schärfe der Bilder, sondern auch in Lichtstärke weit über-

troffen, von einem Marine-Fernrohre *Plüßke's*, mit einer Oeffnung von 23 Linien. Ein sich hier befindlicher Refractor von *Dollond*, mit einer Oeffnung von 3 Zoll und einer Länge von 2½ Fuß, übertreift das *Huygens'sche* Rohr in Lichtstärke, aber steht demselben in Schärfe der Bilder weit nach. Ich habe das *Huygens'sche* Rohr auch mit einem Taschen-Fernrohre des Herrn *Merz*, mit einer Oeffnung von 15,5 Linien und 16 Zoll Brennweite verglichen, indem ich diesem durch ein astronomisches Ocular eine Vergrößerung von 50 mal gab, welche es noch gut ertragen kann. Diefes kleine Rohr zeigt den *Huygens'schen* Saturn-Trabanten deutlich, wie ein feines Lichtpünktchen, aber das *Huygens'sche* Rohr läßt ihn viel deutlicher erblicken, und den Schatten des Ringes konnte ich durch das Taschen-Fernrohr nicht sehen, während er sich mit dem *Huygens'schen* Rohre zeigte. Das kleine Rohr hat weniger Lichtstärke, aber zeigt viel schärfere Bilder, wodurch es auch helle Doppelsterne mit kleinen Entfernungen, wie α Piccium, γ Aquarii und μ Draconis, etwas leichter wie das *Huygens'sche* Rohr, als Doppelsterne erkennen läßt. Ein *Mers'sches* Taschen-Fernrohr von 19 Linien Oeffnung wird dem *Huygens'schen* Rohre in Lichtstärke etwa gleich kommen, aber es in Schärfe der Bilder weit übertreffen. Hieraus ergiebt es sich, welche Resultate die Ausbildung der Kunst und Wissenschaft seit anderthalb Jahrhundert geliefert hat, und zugleich wie früh man sehr wichtige Doppelstern-Beobachtungen hätte anstellen können.

In dem Tagebuche der astronomischen Beobachtungen von *Chr. Huygens*, habe ich einige merkwürdige Stellen gefunden. So hatten ihn seine Mars-Beobachtungen schon am 1^{sten} Dec.

1659, zu dem Schlusse geführt, daß dieser Planet sich in 24 Stunden um seine Axe dreht. Schon seit dem 25^{ten} Dec. 1659 bestimmte er den Durchmesser des Planeten mit einer Vorrichtung, im Principe den Lampen-Mikrometer von *W. Herschel* ähnlich. Ueber das Fernrohr glitt ein Stäbchen oder Scheibchen, senkrecht auf dessen Axe stehend, das auf eine beliebige Entfernung von dem Auge gestellt werden konnte, und welches so weit von dem Auge entfernt ward, bis es mit dem einen unbewaffneten Auge, unter derselben scheinbaren Größe erschien, als der Planet mit dem anderen Auge durch das Fernrohr zu sehen war. Der Winkel, unter welchem das Stäbchen oder der Durchmesser des Scheibchens sich zeigte, ward durch ihre Größe und Entfernung, der wirkliche scheinbare Durchmesser des Planeten, mittels der Vergrößerung des Fernrohrs bestimmt. *Huygens* letzte Beobachtung war vom 4^{ten} Febr. 1694, und betraf den Orion-Nebel, welchen er an diesem Tage mit der Feder in seinem Tagebuche abbildete. Diese rohe Abbildung ist nicht destoweniger sehr merkwürdig, denn sie kommt viel besser wie die übrigen alten Abbildungen mit dem gegenwärtigen Vorkommen dieses Gegenstandes überein.

Ich habe meinen ehemaligen Schüler, Herrn Dr. *W. A. Le Jeune*, der sich ein Jahr in England aufgehalten hat, und interimistisch Observator in Cambridge gewesen ist, ersucht, unter den älteren Sternverzeichnissen, nach Beobachtungen des Planeten *Leverrier* umzusehen. Hoffentlich wird es ihm nicht gänzlich misslingen. Leider kann keine Beobachtung des Planeten in den *Bessel'schen* Zonen-Beobachtungen vorkommen.

F. Kaiser.

Beobachtungen des am 22^{ten} Aug. 1844 von *De Vico* entdeckten Cometen, angestellt am großen Refractor der Pulkowaer Sternwarte von *Otto Struve*.

Die Bekanntmachung der nachstehenden Beobachtungen des von *De Vico* entdeckten periodischen Cometen ist durch eine verzögerte Bestimmung der Vergleichssterne an den Meridianinstrumenten, ungewöhnlich verspätet worden. Die Ungunst unseres Clima's für die Ortbestimmungen der Gestirne in den ersten Stunden der geraden Ansteigung haben wir leider schon vielfach erfahren, aber besonders empfindlich wird sie erst bei Objecten, die, wie die meisten der von mir gebrauchten Vergleichssterne, nahe an der Gränze der Sichtbarkeit in den Meridianinstrumenten stehen. Solche Objecte erfordern zu gleicher Zeit Ruhe des Bildes und Durchsichtigkeit der Luft und das sind beides Größen die, auch nur getrennt, wenigstens für die letzten zwei Jahre, in den Spätherbst und Wintermonaten, bei uns zu den großen Seltenheiten gehört haben. Ich füge noch hinzu, daß anderweitige Beschäftigun-

gen auch noch einen bedeutenden Antheil an den Verspätungen jener Bestimmungen zu tragen haben.

Die Beobachtungen jenes Cometen begann ich erst, als derselbe in die nördliche Halbkugel trat am 17^{ten} October, zu einer Zeit, wo die Helligkeit desselben schon beträchtlich abgenommen hatte. Meine letzte Beobachtung ist vom 31^{ten} Decbr. und in diesem Zeitraume habe ich 13 Bestimmungen des Cometen erhalten. Leider steht die Beobachtung vom 31^{ten} Decbr., wegen des anhaltend trüben Wetters sehr isolirt da, doch zeigen die einzelnen Messungen jenes Abends (Positionswinkel von zwei kleinen Sternen ausgenommen) eine vortreffliche Uebereinstimmung, und es verdient daher der an diesem Tage erhaltene Ort vollkommenes Zutrauen. Acht Tage später gelang es mir nicht mehr den Cometen deutlich zu erkennen.

In dem nachfolgenden Tableau gebe ich die Oerter des Cometen für 11 Abende. Für 2 Abende läßt sich nämlich auch jetzt der Ort des Cometen nicht ableiten, weil die Vergleichsterne noch nicht bestimmt sind. Zum Glück fallen jene beiden Abende (31^{ten} Octbr. und 6^{ten} Novbr.) in eine

Periode, für welche noch vielfache andere Bestimmungen vorhanden sind. An die angegebenen Oerter sind Aberration und Parallaxe auch nicht angebracht, doch füge ich zur Bequemlichkeit der Rechner noch die Coefficienten der Parallaxe p in AR. und Decl. hinzu.

		Pulk. Sternzeit.	AR. Com.			Decl. Com.			
1844	Octbr. 17	2 ^h 29' 0 ^s	20°42' 27 ^s 9	+	0,145 p	+	0°14' 37 ^s 9	+	0,862 p
	20	2 23 58	21 6 39,0	+	0,132 p	+	1 8 57,3	+	0,854 p
	24	2 3 55	21 37 2,6	+	0,085 p	+	2 16 46,7	+	0,844 p
	28	1 38 47	22 6 43,4	+	0,026 p	+	3 19 39,8	+	0,834 p
	Novbr. 1	1 3 42	22 37 3,5	—	0,055 p	+	4 18 13,6	+	0,824 p
	5	1 18 36	23 8 59,5	—	0,031 p	+	5 13 23,9	+	0,815 p
	11	2 28 19	25 12 54,8	+	0,073 p	+	7 52 57,7	+	0,788 p
	29	0 26 8	27 26 8,2	—	0,179 p	+	9 49 34,7	+	0,771 p
	Decbr. 4	4 15 8	28 38 19,8	+	0,298 p	+	10 40 54,7	+	0,763 p
	11	3 28 10	30 25 8,0	+	0,190 p	+	11 47 17,0	+	0,750 p
	31	3 49 0	36 24 15,2	+	0,185 p	+	14 44 23,4	+	0,716 p

Der Ort vom 17^{ten} October, obgleich auf einer sehr genauen Verbindung des Cometen mit dem Vergleichsterne beruhend, wird noch vielleicht um mehrere Sekunden, besonders in AR. geändert werden, da der Vergleichsterne Spuren einer beträchtlichen eigenen Bewegung zeigt. Doch sind meine Beobachtungen vom Jahre 1844 nicht zahlreich genug, um über diese eigene Bewegung mit Sicherheit zu entscheiden. Die Beobachtung vom 11^{ten} Decbr. lat, weil ich unwohl war,

Pulkowa 1847. Febr. 19.

von meinem Vater angestellt. Die an diesem Tage beobachteten Differenzen der AR. zeigen eine sehr gute Uebereinstimmung, weniger die Differenzen der Declination, dessen wahrscheinlicher Fehler beträchtlich größer ist als an allen übrigen Beobachtungstagen. Auch beruht der Ort des Vergleichsterns auf einer einzigen Beobachtung am Meridiankreise, die noch dazu, wegen der Schwäche des Sterns, als schwierig angegeben ist.

Otto Struve.

Schreiben des Herrn J. R. Hind an den Herausgeber.

Mr. Bishop's Observatory, Regent's-Park, London 1847. February 26.

I send you the results of our micrometrical Comparisons of the present comet with neighbouring stars, and also the elements which I have obtained by a first approximation on

Others method from my observations on February 7, 11 and 15th.

	Greenwich Mean Time.	AR. of ϕ = AR. of ϕ	δ of ϕ = δ of ϕ	Nr. of Obs.	Comparison Star.
Febr. 7	7 ^h 48 ^m 6 ^s	+1 ^m 43 ^s 17	+ 0°52'9	6	Star undetermined.
11	8 14 33	— 0 5,96	+ 0 22,3	8	a.
—	8 26 50	0 0,00	0 0,0	1	a.
15	7 34 4	+ 0 19,17	+ 3 14,1	3	b.
—	8 2 25	— 1 28,75	— 14 36,0	2	A. Z. 24,93.
—	12 21 0	+ 4 8,45	+ 11 42,0	4	B. A. C. 7786.
—	—	+ 1 33,88	—	4	b.
16	14 50 55	+ 1 23,23	+ 2 34,4	4	A. Z. 24,97.
19	7 43 8	+ 4 15,73	— 10 49,9	6	A. Z. 24,114 &c.
23	10 26 32	— 1 26,55	+ 11 24,8	4	Groomb. 3990.
—	13 57 40	— 0 44,86	+ 3 41,2	5	—
24	8 5 39	+ 0 13,22	— 13 36,7	11	2 Cassiopeae.

The star *a* is of 10.11 magnitude. By comparisons with A. Z. 29,54, its apparent place was found to be AR. $21^{\text{h}}48^{\text{m}}59^{\text{s}}.65$ $\delta + 68^{\circ}28'58''$. At $8^{\text{h}}26^{\text{m}}50^{\text{s}}$ on February 11. the comet was judged to be centrally over the star, but owing to the difficulty of the observation, probably the first position for this evening will prove the best.

The star *b* was compared micrometrically with A. Z. 24.93 and its apparent place was found to be AR. $22^{\text{h}}15^{\text{m}}18^{\text{s}}.12$ $\delta + 65^{\circ}39'16''$.

The star compared with the comet on Febr. 19. occurs five times in Prof. *Argelander's* Zones. The extreme difference in declination of the single results is $19''$. I have adopted the mean of the whole, or δ for 1842.0 = $+62^{\circ}45'26''$.

The following are the deduced places of the comet: it is almost needless to remark that the positions of the stars *a* and *b* admit of correction.

	G. M. T.	AR. (Time).	δ .	
February 11	$8^{\text{h}}14^{\text{m}}33^{\text{s}}$	$21^{\text{h}}48^{\text{m}}53^{\text{s}}.69$	$+68^{\circ}28'28''.1$	Requires correction?
—	8 26 50	21 48 59.65	68 28 5.8	— " —
15	7 34 4	22 15 37.29	65 42 30.3	— " —
—	8 2 5	22 15 42.42	65 41 35.4	
—	12 21 0	22 16 48.81	65 39 5.8	
—		22 16 52.00		Requires correction?
16	14 50 55	22 23 31.04	64 43 54.0	
19	7 43 8	22 38 45.12	62 36 18.4	
23	10 26 32	22 59 16.05	59 5 34.8	
24	13 57 40	22 59 57.84	58 57 51.2	
24	8 5 39	23 3 25.44	58 16 43.7	

Elements.

$T = 1847$ March 30, 3373 G. M. T.

$\pi = 277^{\circ}59'53''$ } M. Eq. 1847.

$\Omega = 24 15 40$ }

$i = 48 44 1$

Lg. q 8.576296

Direct.

The errors of the elements for the later observations are.

	$\Delta \alpha \cos \delta$	$\Delta \delta$
Febr. 19	+ 6"	+ 11"
23	— 11	+ 62
—	— 20	+ 55
24	— 32	+ 76

I am now correcting this orbit: taking account of all the small quantities.

J. R. Hind.

Schreiben des Herrn *Quirling* an den Herausgeber.

Hamburg 1846. November 17.

Ich bin so frei Ihnen meine Rechnung über den von *de Vico* am 23^{ten} Septbr. zu Rom entdeckten Cometen vorzulegen.

Lage zur Ekliptik.

$$\begin{aligned} \Omega &= 4^{\circ}38'17''.60 \} \text{mittl. Aeq.} \\ \pi &= 98^{\circ}47'15.09 \} \text{Oct. 1.0 m. Berl. Zt.} \\ i &= 49^{\circ}39'2.68 \end{aligned}$$

Elemente der Bahn.

$$\begin{aligned} \log q &= 9.9187601 \\ \log a &= 2.0935100 \\ \log e &= 9.9970860 \\ (\varphi &= 83^{\circ}22'12''.47) \end{aligned}$$

Zeitbestimmungen.

Zeit der Sonnennähe 1846 Oct. 29, 9538425 mittl. ZL zu Berlin.

Umlaufzeit in mittl. Sonnentagen 504501,86

$$\log \mu = 0.4097422.$$

Coordinates zur Ekliptik

$$\begin{aligned} x &= r \cos(94^{\circ}8'57''.29 - v) \\ y &= \text{num. log } 9.8112030 \cdot r \sin(94^{\circ}8'57''.29 - v) \\ z &= \text{num. log } 9.8820188 \cdot r \sin(94^{\circ}8'57''.29 - v) \end{aligned}$$

Constanten zur Berechnung von v und r .

$$\begin{aligned} \log x &= 0.0806765 & B &= 1 \text{ von } w = 0 \text{ bis } w = 81^{\circ}32' \\ \log \beta &= 7.5268420 & C &= 0 \text{ von } w = 0 \text{ bis } w = 62 44 \\ \log \gamma &= 0.0005837 & T &= 0 \text{ von } w = 0 \text{ bis } w = 86 43 \end{aligned}$$

ferner den Tafeln gemäß

(vide Gauss Theo. Mot. Libr. 1 Sect. I art. 39—40)

Vergleichung mit den Beobachtungen.

				sch. AR.	sch. d.	Δ AR. cos d	Δ δ .
				128°39'34"5	+64°14'20"1	-0°80	+0°78
*1846 Sept. 23	9°35'15"4	mittl. Zt. zu Rom	Königab.	187 33 5,05	44 30 23,3	+15,29	+24,96
Octbr. 15	8 39 19	"	"	188 36 23,9	43 29 6,2	-0,22	+1,62
*..... 16	7 45 11	"	"	193 11 40,0	38 20 46,0	+21,27	+12,09
— 21	6 42 19,7	"	"	193 12 46,05	38 19 47,3	+5,73	+13,52
— —	7 5 18,8	"	"	193 12 51,2	38 20 —	+1,75	—
— —	7 5 12,6	"	"	194 17 34,3	36 57 62,6	+0,42	+1,72
*..... 22	16 20 50,1	"	"	195 1 30,98	35 59 38,15	+2,78	-9,22
— 23	16 23 20,7	"	"	196 21 56,5	34 7 41,2	+0,28	-13,31
— 25	15 24 4,8	"	"				

Die drei Beobachtungen, die mit * bezeichnet sind, haben zur Bestimmung obiger Bahn gedient. Bei der Römischen ist Folgendes zu bemerken. Der Comet wurde von Herrn *de Vico* mit 2 Sternen (α ' und γ russae majoris) verglichen, welche von Herrn Director *Rämker* am Meridiankreise untern Pole, bestimmt wurden, reducirt man die Sternörter auf Sept. 23, so hat man:

für (α ') sch. AR. 8°40' 1"040. sch. Decl. 64°15' 23"2
 „ (γ) „ 8 58 11,528. „ 64 7 42,8

Hieraus ergeben sich folgende Positionen:

	sch. AR.	sch. Decl.
1846 Sept. 8 ^h 6' 36"5	128°21' 44"5	+64°14' 23"4
10 25 34,9	128 48 29,5	64 14 18,5

Nimmt man von diesen beiden Positionen das Mittel, indem man der zweiten doppeltes Gewicht beilegt, so hat man:

Mittl. Zt. zu Rom.	sch. AR.	sch. Decl.
Sept. 23 9°35' 15"4	128°39' 34"5	+64°14' 20"1

Die Hamburger Beobachtung vom 25^{ten} Oct. weicht hier in AR. um 50" in Zeit von der bereits publicirten ab; diese Differenz rührt von einem Rechnungsfehler her, der sich bei der Reduction eingeschlichen.

Ad. Quirling.

Schreiben des Herrn *Wichmann* an den Herausgeber.

Königsberg 1847. März 1.

Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen hiemit meine Beobachtungen des *Le Verrier*'schen Planeten zu übersenden mit der Bitte, dieselben gütigst in die Astronomischen Nachrichten aufzunehmen. Sie gehen von Sept. 27. bis Decbr. 28. Nach

dieser Zeit habe ich den Planeten nur noch ein Mal beobachtet können, welche Beobachtung ich aber weggelassen, da ich keinen genauen Ort des Vergleichsternes kenne.

Beobachtungen des Neptun mit dem Königsberger Heliometer, im Jahre 1846.

1846	M. Kgbg. Zt.	AR. app. K_0	Decl. app. K_0	AR. =	Decl. =	Zahl d. Einstel.
Septbr. 27	11 ^h 58' 26"	328°14' 31"65	-13°25' 52"93	a + 1' 50"43	a + 19°17'62	4
28	10 21 37	13 27,40	26 15,39	a + 0 47,32	a + 18 55,21	10
29	8 30 19	12 25,48	26 37,05	a - 0 14,47	a + 18 33,60	4
Octbr. 28	8 54 81	12 24,12	26 37,90	a - 0 15,82	a + 18 32,75	4
30	9 5 29	11 17,47	27 1,02	a - 1 22,31	a + 18 9,64	8
1 Octbr. 3	9 5 47	8 9,54	28 7,03	a - 4 29,77	a + 17 3,82	4
3	9 38 27	8 6,92	28 7,68	a - 4 32,39	a + 17 3,17	4
3	10 2 8	8 6,74	28 7,97	a - 4 32,57	a + 17 2,88	2
7	9 6 55	4 17,06	29 27,16	a - 8 21,62	a + 15 43,90	4
7	9 31 20	4 15,76	29 27,72	a - 8 22,92	a + 15 43,34	4
9	9 43 38	2 28,91	30 3,84	a - 10 9,40	a + 15 7,33	4
9	10 8 17	2 27,91	30 4,66	a - 10 10,40	a + 15 6,61	4
11	9 26 50	0 47,20	30 38,30	b - 1 44,13	b + 4 19,76	4
11	9 27 2	0 47,87	30 38,09	c + 2 59,25	c - 4 47,17	4
13	10 39 15	327 59 11,60	31 11,82	a - 13 25,93	a + 13 59,59	4
13	10 59 26	59 12,17	31 12,69	d + 26 49,20	d - 7 37,34	4
15	10 34 24	57 45,88	31 41,15	d + 25 23,30	d - 8 5,67	4
15	10 36 34	57 45,72	31 41,30	a - 14 51,43	a + 13 50,21	6

1846	M. kgbg. Zl.	AR. app. $\frac{1}{2}$	Decl. app. $\frac{1}{2}$	AR. =	Decl. =	Anzahl d. Einstel.
Novbr. 1	8° 23' 0"	327° 50' 19",13	-13° 34' 10",55	d + 18' 0",16	d - 10' 34",00	4
1	8 22 3	50 18,56	34 10,59	a - 22 15,01	a + 11' 2,01	4
2	8 39 1	50 9,42	34 13,34	d + 17 50,67	d - 10 36,73	4
2	8 38 34	50 8,47	34 13,62	a - 22 24,88	a + 10 59,12	4
3	6 51 31	50 2,09	34 14,08	b - 12 24,42	b + 0 45,40	4
3	6 51 39	50 2,52	34 15,03	c - 7 41,28	c - 8 22,69	4
12	7 43 50	50 22,24	34 3,74	b - 12 2,27	b + 0 56,32	4
12	7 44 37	50 21,70	34 2,78	c - 7 20,07	c - 8 9,88	4
18	7 47 46	52 5,52	33 24,17	b - 10 17,36	b + 1 36,26	4
18	7 48 14	52 5,30	33 24,78	c - 5 35,15	c - 7 31,52	4
19	7 45 47	52 30,18	33 15,80	a - 19 59,41	a + 11 58,06	4
19	7 46 6	52 29,84	33 15,25	d + 20 14,83	d - 9 37,60	4
Decbr. 2	6 0 47	328 0 40,96	30 18,03	b - 1 39,44	b + 4 43,20	4
2	6 1 10	0 41,00	30 18,43	c + 3 3,32	c - 4 24,36	4
2	6 42 21	0 42,79	30 18,14	b - 1 37,61	b + 4 43,09	4
4	6 35 48	2 25,97	29 40,38	c + 4 48,65	c - 3 46,20	4
4	6 37 10	2 26,43	29 40,39	b + 0 6,40	b + 5 20,94	4
15	5 38 33	14 10,73	25 30,54	a + 1 45,94	a + 19 44,55	6
15	6 8 58	14 12,87	25 29,88	a + 1 47,58	a + 19 45,21	6
16	6 54 55	15 28,89	25 2,23	a + 3 4,26	a + 20 12,90	6
28	6 17 31	32 32,34	19 0,56	a + 20 9,17	a + 26 15,01	8
29	6 4 30	35 42,43	17 53,33	a + 23 19,38	a + 27 22,28	10

Die zum Grunde gelegten scheinbaren Oerter der Vergleichsterne, (welche man erhält, wenn man die angegebenen Unterschiede zu dem Orte des Neptun mit entgegengesetzten Zeichen hinzusetzt), beruhen auf folgenden für 1847,00 geltenden mittleren Oertern:

a.	328° 12' 31",1	-13° 45' 17",9
b.	328 2 24,5	-13 35 4,7
c.	327 57 41,8	-13 25 57,6
d.	327 32 16,7	-13 23 42,0

Ich habe mich bemüht, den eben angeführten Oertern der Vergleichsterne eine Sicherheit zu geben, welche der Genauigkeit der, von dem Heliometer gelieferten Unterschiede nicht nachsteht, und glaube, daß jene von mir angenommenen Sternörter in dieser Hinsicht nicht zu wünschen übrig lassen. Den Ort des Sterns *a*, welcher mir gewissermaßen als Fundamentpunkt diente, habe ich folgendermaßen abgeleitet. Ich reduirte die auf verschiedenen Sternwarten gemachten Meridianbeobachtungen, welche meinen Messungen nahe gleichzeitig waren auf die Zeit der letztern, fügte die von mir gemessenen Unterschiede mit gleichkehrten Zeichen hinzu, und reduirte den so erhaltenen scheinbaren Ort von *a* auf den Anfang des Jahres 1847. So erhielt ich folgende Positionen:

1846 Novbr. 12	b = a - 10' 6",78;	Decl. b = a + 10' 13",23	10 Einstellungen.
18	b = a - 10 6,55;	a + 10 13,20	10 „

woraus der mittlere Ort von *b* für 1847,0 folgt: AR. *b* = a - 10' 6",64; Decl. *b* = a + 10' 13",18.

Die Lage des Sterns *c* gegen *b* wurde sowohl durch directe Messungen, als auch durch gleichzeitige Vergleichung des Neptun mit beiden genannten Sternen ermittelt. Es gaben

Mittlerer Ort von *a* für 1847,0.

Septbr. 27	Göttingen	328° 12' 31",2	-13° 45' 20",8
28	Altona	31,3	18,7
—	Hamburg	31,9	17,5
—	Königsberg	30,2	16,3
29	Königsberg	30,3	16,1
—	Altona	31,6	19,2
30	Königsberg	32,4	16,8
Octbr. 9	Geol	28,9	22,2
11	Hamburg	31,1	21,3
—	Altona	34,5	17,1
13	Cambridge	30,9	18,7
15	Cambridge	29,5	14,2
Novbr. 2	Altona	33,4	16,5
—	Hamburg	28,5	18,2
3	Hamburg	30,0	18,9
—	Altona	30,6	17,0
—	Göttingen	32,6	16,9

Der oben angegebene Ort von *a* ist das Mittel hieraus, und scheint demnach gut bestimmt zu sein. Den Ort für den Stern *b* fand ich durch Messungen mit dem Heliometer:

Directe Messungen:

1846 Octbr. 11	AR c = b - 4' 42" 85	Decl. c = b + 9' 6" 58	(4) Einstellungen.
Novbr. 12	- 4 42,78	+ 9 7,28 (10)	"
18	- 4 42,82	+ 9 6,77 (10)	"

Gleichzeitige Vergleichungen:

Octbr. 11,3	c = b - 4' 43" 42	c = b + 9' 6" 93	4 Einstellungen
Novbr. 3,3	43,14	8,09	4 "
12,3	42,20	6,20	4 "
18,3	42,21	7,78	4 "
Decbr. 2,3	42,76	7,56	4 "
3,3	42,25	7,14	4 "

Hieraus folgt, mit Rücksicht auf die Anzahl der gemachten Einstellungen, auf 1847,0 reducirt der mittlere Ort von c = b - 4' 42" 70, Decl. c = b + 9' 7" 06.

Für den Stern d fand ich durch directe Messungen mit dem Heliometer:

1846 Novbr. 19	d = a - 40' 14" 23.	Decl. d = a + 21' 36" 15	(20 Einstellungen).
----------------	---------------------	--------------------------	---------------------

Aus den gleichzeitigen Unterschieden des Neptun von a und d folgt:

1846 October 13,5	d = a - 40' 15" 13	d = a + 21' 36" 90
15,4	14,73	35,88
Novbr. 1,3	15,17	36,01
2,3	15,55	35,85
19,3	14,24	35,66

Aus diesem Allem erhält man den mittleren Ort von d für 1847,0

$$\text{AR. } d = a - 40' 14" 40. \quad \text{Decl. } d = a + 21' 35" 90.$$

Ich finde noch in den Astronomischen Nachrichten folgende Ortsbestimmungen von d (auf 1847,0 reducirt).

Encke	327° 32' 17" 1 (4 Beob.)	- 13° 23' 43" 1 (4 Beob.)	siehe Nr. 586
Chollis	32 17,7 (6 ")	23 38,5 (6 ")	583
Plantamour	32 15,6 (4 ")	23 50,0 (1 ")	581 Beilage.
Das Mittel daraus	327 32 16,9	- 13 23 41,2	

stimmt sehr gut mit dem oben von mir angenommenen Orte. Die Sterne b und c sind auch von Herrn Dr. Galle (Astron. Nachr. Nr. 586) benutzt, dessen Positionen aber von den hier gegebenen stärker abweichen.

Was nun die von mir beobachteten Unterschiede betrifft, so ist der Grad der Genauigkeit im Allgemeinen durch die gleichzeitigen Vergleichungen mit 2 Sternen gegeben; bei den 3 letzten Beobachtungen dürfte indessen die Sicherheit leicht

etwas geringer sein, theils wegen der ungünstigeren Umstände, bei denen sie gemacht wurden, theils wegen der sehr großen Entfernung der verglichenen Gestirne, wodurch die Unsicherheiten des Positionswinkels einen stärkeren, und dabei constanten Einfluss äußern. Eine zahlreichere Reihe von Beobachtungen zu liefern, hat der fast immer trübe Himmel nicht gestattet.

Moritz Wichmann.

Beobachtungen der Astraea.

Herr Rünker hat folgende Beobachtungen der Astraea auf der Hamburger Sternwarte gemacht.

1847	M. Zt. Hamb.	AR. $\uparrow$	Decl. $\uparrow$
Febr. 12	16 ^h 35' 54"	235° 9' 36" 2	- 14° 3' 33" 0
22	17 6 58	237 44 46,4	14 11 13,6
24	16 27 10	238 11 46,7	14 11 41,7

Er hält sie für so gut als sie mit dem Fernrohre das ihm zu Gebote steht gemacht werden konnten.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 593.

Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber.

Mr. Bishop's Observatory, Regents-Park, London 1847. March 2.

I send you the observations which we have made on the present comet since my last letter by Friday's post.

	G ^h M. T.	AR ϕ = AR. °	$\delta \phi$ = δ °	Nr. of Obs.	
Febr. 26	7 ^h 44 ^m 16 ^s	-0° 55' 95"	+1' 7" 2	8	A. Z. 48, 138
27	7 32 14	-0 44, 57	+0 5, 5	2	A. Z. 48, 145
—	7 44 37	-0 31, 30	-1 22, 3	6	c.
—	7 55 7	-0 41, 07	-0 53, 4	5 & 2	A. Z. 48, 145
28	10 5 58	+0 11, 33	+0 57, 2	6	d 8, 9 mag.
March 1	10 26 11	+0 4, 53	+3 0, 0	8	e 8 mag.

Whence the following positions of the comet,

		AR.	δ .	
Febr. 26	7 ^h 44 ^m 16 ^s	318° 0' 32" 9	+56° 25' 43" 7	by A. Z. 48, 138
27	7 32 14	349 2 1, 4	+55 28 22, 6	by A. Z. 48, 145

The stars *c*, *d* and *e* I have not found in any catalogue.

Their rough places are,

c	23 ^h 16 ^m 7 ^s	+55° 29'
d	23 20, 3	+54 25
e	23 24, 4	+53 74

The following elements will be more accurate than those sent in my last letter: they depend on our micrometric observations of Febr. 11, 19 and 24, all the small corrections being taken into account.

τ	March 30, 26908	M. T. Greenwich
T	275° 8' 9" 1	
Ω	20 28 19, 1	M. Eq. 1847, 0
i	48 39 39, 0	
Log q	8, 6506750	
	Direct.	

For the middle observation $\Delta x \cdot \cos \delta = -13''$ $\Delta \delta = +15''$
The coordinate constants for true Equinox of March 10. are.

$$\begin{aligned} x &= r \cdot [9,984478] \sin (\nu + 356^{\circ} 31' 9'') \\ y &= r \cdot [9,621798] \sin (\nu + 304 42 59) \\ z &= r \cdot [9,975610] \sin (\nu + 263 8 2) \end{aligned}$$

I add the following ephemeris which is calculated from my elements communicated to you by Friday's post: it is therefore only approximate.

N. S. Durch Herrn *Rümker* hat Herr *Hind* mir noch folgende Beobachtungen gesandt.

März 3 10^h 11^m 19^s Greenwich. m. ZL. 352° 57' 46" 2 51° 15' 39" 8

Die Elemente stellen diese Beob., wie folgt, dar

$$\begin{aligned} \Delta x \cdot \cos \delta &= +62'' \\ \Delta \delta &= -70'' \end{aligned}$$

S.

I am computing another ephemeris from my last elements to serve until the disappearance of the Comet previous to perihelion passage.

J. R. Hind.

Schreiben des Herrn Koller an den Herausgeber.
Kremsmünster 1846. Juli 4.

Ich nehme mir die Freiheit Ihnen die Resultate der im verflanen Jahre 1845 an hiesiger Sternwarte gemachten meteorologischen Beobachtungen mitzutheilen, und füge denselben die Ergebnisse bei, welche ich aus vieljährigen Beobachtungen über die meteor. Verhältnisse unseres Ortes erhalten.

Im verflanen Jahre wurden bis Ende Juni von 8^h Morgens bis 8^h Abends zu jeder geraden Stunde Aufzeichnungen gemacht und vom 1^{ten} Juli angefangen noch die Stunden: 4^h und 6^h Morgens und 10^h Abends hinzugefügt.

Die Barometerstände sind auf 0° Réaumur reducirt, von der Capillardrepression befreit und in Pariser Zollen angegeben. Standort des Barometers 197,3 toisen über Meer. Die Temperaturen sind in Graden Réaumur's ausgedrückt. Alle zu den Beobachtungen der Temperatur und Luftfeuchtigkeit gebrauchten Thermometer sind nach *Beuss's* Methode zu wiederholten Malen rectificirt.

A. Luftdruck.

Monat.	Mittlerer.	Höcster.	Datum.	Tiefster.	Datum.	Mon. Schwankung.
Jannar	26°896	27°282	7	26°155	29	1°127
Februar	769	270	13	380	6	0,890
März	837	498	22	360	19	1,138
April	781	329	1	062	10	1,267
Mai	734	126	1	427	10	0,699
Juni	883	160	10	470	3	0,690
Juli	923	132	6	584	29	0,548
August	878	224	23	629	16	0,595
September ..	26,920	128	6	518	15	0,610
October	27,007	478	14	550	11	0,928
November ..	26,899	310	4	26,504	22	0,806
December ..	802	282	6	25,948	23	1,334
Mittel	26°861	27°268	—	26°382	—	0°886

Vier und zwanzig jährige Beobachtungen geben in den einzelnen Monaten folgende mittlere Barometerstände:

Jannar	26°903	Juli	26°929
Februar	949	August	938
März	884	September	937
April	864	October	925
Mai	876	November	928
Juni	909	December	961

Jahresmittel: 26°923.

Bezeichnet allgemein B_n den mittlern Barometerstand des n^{ten} Monates, so wird der jährliche Gang des Luftdruckes für unseren Ort durch folgenden Ausdruck dargestellt:

$$B_n = 26°923 + 0°0356 \sin \left[30°(n + \frac{1}{2}) + 134°18' \right] \\ + 0°0335 \sin \left[60°(n + \frac{1}{2}) + 51°35' \right] \\ + 0°0098 \sin \left[90°(n + \frac{1}{2}) + 21°2' \right]$$

Minimum { Octbr. 11 = 26°922
 { April 1 = 26,855

Maximum { August 11 = 26°940
 { Decbr. 27 = 26,985

Diese angeführten Barometerstände enthalten auch den Druck der Dunstatmosphäre. Werden sie um letzteren vermindert, so ergeben sich folgende mittlere Barometerstände für die einzelnen Monate:

Jannar	26°848	Juli	26°554
Februar	817	August	577
März	745	Septbr.	630
April	674	Octbr.	693
Mai	619	Novbr.	756
Juni	574	Decbr.	819

Jahresmittel: 26°692.

Und der allgemeine Ausdruck:

$$B_n = 26°692 + 0°1402 \sin \left[30°(n + \frac{1}{2}) + 77°40' \right] \\ + 0°0093 \sin \left[60°(n + \frac{1}{2}) + 60°0' \right] \\ + 0°0073 \sin \left[90°(n + \frac{1}{2}) + 29°3' \right]$$

Maximum: Jannar 1. = 26°848

Minimum: Juli 1. = 26,554

Aus 36jährigen Beobachtungen folgen im Mittel folgende monatliche Schwankungen:

Jannar	0°966	Juli	0°509
Februar	0,971	August	0,530
März	0,912	Septbr.	0,670
April	0,809	Octbr.	0,801
Mai	0,691	Novbr.	0,886
Juni	0,571	Decbr.	0,921

Mittel 0°772.

Bezeichnet D_n die dem Monate n entsprechende Schwankung, so hat man für den Gang der monatlichen Schwankungen des Luftdruckes:

$$D_n = 0^{\circ}772 + 0^{\circ}2221 \sin [30^{\circ}(n + \frac{1}{2}) + 70^{\circ}58'] \\ + 0^{\circ}0344 \sin [60^{\circ}(n + \frac{1}{2}) + 252^{\circ}22'] \\ + 0^{\circ}0138 \sin [90^{\circ}(n + \frac{1}{2}) + 344^{\circ}39']$$

Maximum Januar 18. = 0^{\circ}977

Minimum Juli 5. = 0,508

Mittlere Schwankung { April 10.
Octb. 22.

Der mittlere Luftdruck des Jahres 1845 war demnach um 0^{\circ}062 kleiner, als der aus vielen Jahren sich ergebende, die mittlere jährliche Schwankung aber um 0^{\circ}117 grösser. Die auffallende Schwankung 1^{\circ}334 vom 23.—26^{ten} December war, Zeitungsnachrichte zufolge, mit Stürmen und Erdbeben begleitet. Bei uns wurde keine derlei Erscheinung beobachtet.

B. Lufttemperatur.

Monat.	Mittl. Temper.	Höchste Temper.	Datum.	Tiefste Temp.	Datum.	Schwankung.
Januar	— 0^{\circ}25	+ 1^{\circ}66	23	— 8^{\circ}25	31	9^{\circ}91
Februar	— 3,09	3,16	23	— 15,96	14	19,12
März	— 0,24	7,31	24	— 12,65	7	19,96
April	+ 6,75	14,99	24	— 2,45	2	17,44
Mai	8,31	18,80	30	+ 4,22	6	14,58
Juni	14,07	20,85	13	8,83	1	12,02
Juli	15,00	25,74	8	8,12	17	17,62
August	12,34	22,77	2	6,44	24	16,33
September	10,42	17,92	10 u. 18	2,77	26	15,15
October	7,48	16,05	5	+ 2,29	30	13,76
November	3,55	10,01	8	— 2,56	5	12,57
December	+ 1,32	+ 7,79	6	— 5,47	15	13,26
Jahr	+ 6^{\circ}30	+ 13^{\circ}92	—	— 1^{\circ}22	—	15^{\circ}14

Aus 26jährigen Aufzeichnungen ergeben sich folgende mittlere Temperaturen für die einzelnen Monate des Jahres:

Januar	— 2^{\circ}50 R.	Juli	+ 14^{\circ}42 R.
Februar	— 1,59	August	13,90
März	+ 2,04	Septbr.	10,85
April	6,62	October	6,49
Mai	10,32	Novbr.	2,41
Juni	+ 12,91	Decbr.	— 0,77
Mittel:	+ 6^{\circ}26 R.		

Die mittlere Temperatur des Jahres 1845, nämlich + 6^{\circ}30, ist der aus 26 Jahren abgeleiteten nahe gleich. Die höchste Temperatur des genannten Jahres wird in diesem Jahrhundert nur von der am 8^{ten} Juli 1819 = + 26^{\circ}00 und am 18^{ten} Juli 1841 = + 26^{\circ}41 übertroffen.

Die mittlere Temperatur des Monates März war seit 30 Jahren nur noch 1841 unter dem Nullpunkte; überhaupt bleiben die mittl. Temperaturen der Monate Februar und März bedeutend unter den aus mehrjährigen Beobachtungen abgeleiteten, hingegen stellte sich die Temperatur des Monates December am 2^{\circ}09 höher.

Der früher angeführte aus 26jährigen Beobachtungen abgeleitete jährliche Gang der Wärme läßt sich durch folgenden allgemeinen Ausdruck darstellen:

$$t_n = 6^{\circ}257 + 8^{\circ}428 \sin [30^{\circ}(n + \frac{1}{2}) + 253^{\circ}13'] \\ + 0^{\circ}302 \sin [60^{\circ}(n + \frac{1}{2}) + 248^{\circ}48,0] \\ + 0^{\circ}827 \sin [90^{\circ}(n + \frac{1}{2}) + 141^{\circ}8,8]$$

Mittlere Temperatur { März 28,5 Minimum Janr. 6,6
Octb. 1,6 Maximum Juli 9,3

Die in den einzelnen Monaten stattgefundenen Schwankungen der Lufttemperatur zeigen einige bedeutende Anomalien mit den aus mehrjährigen Beobachtungen resultirenden. Nach Beobachtungen von 26 Jahren sind selbige nämlich:

Januar	15^{\circ}84 R.	Juli	13^{\circ}54 R.
Februar	16,70	August	13,31
März	16,29	Septbr.	13,87
April	15,45	Octbr.	14,21
Mai	14,94	Novbr.	14,07
Juni	14,35	December	14,52

Ungewöhnlich klein ist 1845 die Schwankung im Monate Januar, welche in der Regel nur von denen des Februars und März übertroffen zu werden pflegt, und in dem Monate Juli, dem regelmäßig die kleinste Schwankung der Luftwärme zukommt, finden wir die große Schwankung von 17^{\circ}62, welche in dem genannten Jahre nur von den Schwankungen im Monate Februar und März übertroffen wurde.

Der allgemeine Ausdruck des Ganges der monatlichen Schwankungen der Luftwärme, wie er aus den oben angeführten Reanliten 26jähriger Beobachtungen folgt, ist:

$$\Delta_n = 14^{\circ}758 + 1^{\circ}398 \sin [30^{\circ}(n + \frac{1}{2}) + 32^{\circ}9'3] \\ + 0,338 \sin [60^{\circ}(n + \frac{1}{2}) + 317^{\circ}37,7] \\ + 0,358 \sin [90^{\circ}(n + \frac{1}{2}) + 335^{\circ}44,7]$$

Mittlere Schwankung { Mai 11,8 Maximum Febr. 3,9
Dec. 6,5 Minimum Juli 22,3

C. Luftfeuchtigkeit.

Monat.	Spannkraft in par. Zollen.	Relative Feuchtigkeit.
Januar	0°1530	99°2
Februar	0,1101	96,3
März	0,1370	93,6
April	0,2170	72,8
Mai	0,2621	75,2
Juni	0,4347	77,5
Juli	0,4285	73,7
August	0,3786	78,7
September	0,3349	82,7
October	0,2892	90,2
November	0,2127	91,4
December	0,1772	93,5
Jahr	0°2611	85°4

Dreizehnjährige Beobachtungen geben folgende Spannkraft der in der Luft befindlichen Wasserdünste in den einzelnen Monaten:

Januar 0°1325	Juli 0°3761
Februar 0,1315	August 0,3671
März 0,1549	September 0,3033
April 0,1856	October 0,2420
Mai 0,2564	Novbr. 0,1814
Juni 0,3325	December 0,1460
Mittel: 0°2341	

D. Wässerige Niederschläge, in par. Zollen.

Januar 0°558	Juli 4°042
Februar 2,192	August 5,503
März 3,150	September 3,758
April 2,767	October 0,366
Mai 5,767	November 0,925
Juni 4,083	December 4,067
Summe = 37°183.	

Aus 25jährigen Beobachtungen ergibt sich die Menge der wässerigen Niederschläge für:

Januar 1°910	Juli 4°564
Februar 1,923	August 4,003
März 1,950	September 2,678
April 2,082	October 2,022
Mai 2,852	November 2,018
Juni 4,371	December 2,013

Zusammen: 32°386.

Es kann demnach die mittlere Menge des in jedem Monate an unserem Orte auf die Erde fallenden atmosphärischen Wassers durch folgenden allgemeinen Ausdruck dargestellt werden:

$$M_n = 2^{\circ}699 + 1^{\circ}218 \sin [30^{\circ} (n + \frac{1}{2}) + 256^{\circ}26'] \\ + 0,605 \sin [60^{\circ} (n + \frac{1}{2}) + 66^{\circ} 5'] \\ + 0,218 \sin [90^{\circ} (n + \frac{1}{2}) + 225^{\circ} 5']$$

Mittlere Menge { April 25,5 Maximum: Juni 28,2
{ Ang. 30,5 Minimum: Janr. 11,2

Woraus der allgemeine Ausdruck folgt:

$$e_n = 0^{\circ}2341 + 0^{\circ}1248 \sin [30^{\circ} (n + \frac{1}{2}) + 242^{\circ}31'0] \\ + 0,0211 \sin [60^{\circ} (n + \frac{1}{2}) + 43^{\circ}56,1'] \\ + 0,0012 \sin [90^{\circ} (n + \frac{1}{2}) + 313^{\circ}23,2']$$

Mittlere Spannkraft { April 21,0 Minimum: Janr. 18,6
{ Octb. 4,0 Maxim.: Juli 9,9

Die mittleren Spannkraft der einzelnen Monate des Jahres 1845 bieten keine bedeutenden Unterschiede im Vergleich mit den so eben angeführten aus 13jährigen Beobachtungen folgenden Größen, nur fällt das Maximum der Spannkraft nicht, wie es in der Regel zu geschehen pflegt, auf den Monat Juli, sondern Juni.

Die relative Feuchtigkeit der einzelnen Monate des Jahres 1845 übertrifft aber bedeutend die aus mehrjährigen Beobachtungen abgeleitete, und zwar

in den Wintermonaten um 5,0
„ „ Frühlingsmon. „ 8,9
„ „ Sommermonaten „ 4,4
„ „ Herbstmonaten „ 3,5 Procent.

Die Jahresfeuchtigkeit (im Mittel = 79,3) stellte sich im Jahre 1845 auf 85,4.

Nimmt man nach unsern klimatischen Verhältnissen die Monate: December, Januar und Februar für den Winter; März, April und Mai für den Frühling u. s. f., und drückt die in den einzelnen Jahreszeiten herabfallenden Regenmengen in Procente der ganzen jährlichen Regenmenge aus, so ergeben sich aus den 25jährigen Beobachtungen folgende mittlere Größen:

Winter	18
Frühling	21
Sommer	40
Herbst	21

und für das Jahr 1845:

Winter	18
Frühling	31
Sommer	37
Herbst	14

Es übersteigt demnach die im letztgenannten Jahre gefallene Regenmenge die mittlere unseres Ortes um 47,9. Insbesondere war die im Frühlinge gefallene Regenmenge um 10 Procente größer, im Sommer und Herbst aber um 3 und 7 Procente kleiner als die mittlere.

E. Winde.

Die Zahl der Tage, welche windstill waren, oder an denen Winde nach bestimmten Richtungen weheten, ergab sich für die einzelnen Monate des Jahres 1845, wie folgt:

Monat.	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Windstill.
Januar	—	1	7	—	—	2	5	—	16
Februar	—	2	3	—	—	—	6	7	10
März	—	3	7	—	—	—	12	2	7
April	—	2	10	1	—	—	8	1	8
Mai	—	2	6	—	—	1	16	1	5
Juni	—	2	5	1	2	2	11	1	6
Juli	—	—	4	—	—	2	18	2	5
August	—	1	3	—	1	—	14	4	8
September	—	4	3	—	—	1	10	2	10
October	—	2	2	—	—	—	15	—	12
November	—	1	4	—	—	1	5	1	18
December	—	—	1	—	—	4	16	2	8
Jahr	—	20	55	2	3	13	136	23	113

Aus ihnen folgt die mittlere Windrichtung, N 79°33' W.
 Vieljährige Beobachtungen geben für diese Richtung:
 N 60°44' W.

Besoudere heftige Winde hatten wir im Jahre 1845:

Januar 29. W. 3.
 Februar 5. W. 3.
 März 2, 8 und 9. O. 3.
 28 und 29. W. 3.
 Mai 30. W. 3—4.
 31. W. 3.
 Juni 14. S. 3.
 22. W. 3—4.
 23. 25 und 28. W. 3.
 Juli 3. O. 3.
 9. SW. 3.
 29. W. 4.
 August 2 und 17. W. 3.
 28 und 29. O. 3.
 Septbr. 15., 16 und 17. W. 3.
 October 8, 18, 19, 20 und 21. W. 3.
 November 4. O. 3.
 22. W. 3.

December 12, 17, 26 und 29. W. 3.
 23 und 27. NW. 3.
 28. W. 4.

Den Stand des Barometers mit Rücksicht auf die Windrichtung fand ich aus 12 jährigen Beobachtungen, wie folgt.

Bei Nord = 26°929

NO. „ 883
 O. „ 894
 SO. „ 669
 S. „ 648
 SW. „ 853
 W. „ 856

NW. „ 923, woraus sich für die barometrische Windrose folgender allgemeiner Ausdruck ergibt:

$$B_n = 26^{\circ}832 + 0^{\circ}1242 \sin [n. 45^{\circ} + 103^{\circ}59'] \\
+ 0,0563 \sin [n. 90^{\circ} + 309^{\circ}46'] \\
+ 0,0529 \sin [n. 135^{\circ} + 157^{\circ}48'],$$

mithin für den mittleren Barometerstand die Winderichtung:

am östlichen Horizont: O. 16°25' S.
 westlichen „ S. 38 42 W.

Maximum bei der Windearichtung: N. 19°48' W.
 Minimum „ „ „ O. 69 18 S.

F. Zustand des Himmels.

Im Mittel von 44 jährigen Beobachtungen haben wir in unserem Orte während des Jahres:

ganz heitere Tage 30
 halb heitere „ 68
 stark wolkige „ 92
 trübe „ 175

Tage mit Regen 96
 Schnee 32
 Nebel 37
 Reif 11
 nahen } Gewitter { 7
 fernem } 20

Im Jahre 1845 war nun der Zustand des Himmels folgender:

Tage ganz heiter 35	mit Schnee 36
halb heiter 82	Nebel 53
stark wolkig ... 84	Reif 17
trüb 164	nahen } Gewitter { .. 3
mit Regen 115	fern } .. 32.

Sie waren in den einzelnen Monaten auf folgende Weise vertheilt.

Monat.	Ganz heiter.	Halb heiter.	Stark wolkig.	Trübe.	Regen.	Schnee.	Reif.	Nebel.	Gewitter. nahe.	ferne.
Januar	—	4	6	21	—	6	—	17	—	—
Februar	3	5	7	13	2	13	—	2	—	—
März	3	9	2	17	8	8	—	3	—	—
April	6	12	3	9	7	1	5	1	—	1
Mai	1	5	14	11	21	—	—	1	—	2
Juni	2	10	10	8	8	—	—	1	—	12
Juli	6	10	9	6	12	—	—	—	1	8
August	3	7	8	13	17	—	—	—	2	8
September	5	8	8	9	10	—	3	6	—	1
October	2	5	6	18	10	—	4	9	—	—
November	4	4	4	18	5	—	4	9	—	—
December	—	3	7	21	15	8	1	4	—	—

Koller.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Directors v. Littrow an den Herausgeber.
Wien 1847. Februar 22.

Die goldene Medaille wurde vergangenen Donnerstag den 18^{ten} d. M. Herrn *Plössl* feierlich mit einer sehr passenden Rede, in Gegenwart von den Regierungsräthen v. *Ettingshausen* und *Burg*, dem Prof. *Hessler*, mit und anderen zahlreich Anwesenden, vom Herrn Bürgermeister und Regierungs-

rath *Czopka* v. Winstetten überreicht, was ich zur Vervollständigung meiner neulichen Nachricht zu melden mir die Freiheit nehme.

Dr. *C. Jelinek*, unser Assistent seit 4 Jahren, ist zum Adjuncten an der Prager Sternwarte befördert.

C. L. v. Littrow.

Beobachtungen des von Herrn *Hind* am 6^{ten} Februar entdeckten Cometen.

Herr *Rümker* hat mir folgende Beob. dieses Cometen gesandt:

März	1	2	3	4	5
	8 ^h 3' 53 ^d 4	7 44 1,5	7 24 29,8	8 34 59,2	8 13 0,6
	351° 0' 37 ^s 8	351 56 6,3	352 50 7,5	353 45 35,8	354 36 16,7
	+53° 28' 52 ^s 2	52 27 19,1	51 24 56,2	50 16 55,4	49 10 55,6
	5	7	8	4	12

S.

Verzeichniß der Instrumente, welche in dem mathematisch-optisch-mechanischen Institut von *Pistor & Martins* in Berlin, Mauerstraße Nr. 54, zu den beigetzten Preisen angefertigt werden.

A. Astronomische und geodetische Instrumente.

Nr. 1. Meridiankreis zwischen Steinfeilern aufzustellen, mit zwei 4 füßigen symmetrisch angebrachten, von Min. zu Min. getheilten Kreisen, deren Ablesung für jeden durch 4 zusammengezeichnete Mikroskope, welche entweder an den Steinfeilern befestigt sind, oder durch metallene, mit Libellen versehene Me-

talikreuze getragen werden, bis auf 0,1 der Bogensekunde gesehen kann. Das 8 füßige Fernrohr in der Mitte der horizontalen Axe hat 6 Zoll Oeffnung, 4 astronomische Oculare zum Verschieben, von 85 bis 288maliger Vergrößerung, 9 Fuß und einen beweglichen Verticalfaden, zwei Sonnenbläser und zwei an beiden Seiten des Ocularkopfes angebrachte Aufsuchskreise mit

Nonien und Libellen. Die Beleuchtung der Fäden durch die Axe. Das Instrument ist vollständig controlbalancirt und mittelst eines Wagens zum Umlegen. Die Ruhepunkte der Controlbalancirung von den Steinpfeilern abgesondert. (vergl. Nr. 11.) .. 8000 Rthl.

Nr. 2. Meridiankreis wie der vorhergehende, jedoch mit 2 dreifüßigen, von 2 zu 2 Min. getheilten, durch 8 Mikroskope bis auf 0,2 der Bogenmaße abzulesenden Kreisen; mit 6füßigem Fernrohr von 24 Linien Oeffnung, dessen 4 Oculare eine 64 bis 216malige Vergrößerung geben, mit beweglichem Faden etc. (vergl. Nr. 13.) 3800 Rthl.

Nr. 3. Meridiankreis wie der vorhergehende, mit 2 zweifüßigen, von 2 zu 2 Min. getheilten, durch 8 Mikroskope bis auf 0,5 der Secunde abzulesenden Kreisen; mit 4füßigem Fernrohr von 36 Linien Oeffnung, dessen 4 Oculare eine 43 bis 144malige Vergrößerung geben etc. (vergl. Nr. 15.) 2700 Rthl.

Nr. 4. Meridiankreis mit zwei 16füßigen, durch 4 Mikroskope bis auf 0,5 der Secunde abzulesenden Kreisen; mit 2füßigem Fernrohr von 24 Linien Oeffnung; im Uebrigen wie Nr. 1. (vgl. Nr. 17.) 1000 Rthl.

Nr. 5. Tragbarer Meridiankreis mit 16füßigem Vertical- und 12füßigem Horizontalkreise; die Ablesungen geschehen an dem ersten durch 4, an einem Metallkreis befindliche Mikroskope bis auf 0,5 der Secunde, am Horizontalkreis durch 2 Mikroskope bis auf einzelne Secunden. Das 2füßige Fernrohr an dem einen, Kreis und Mikroskope an dem andern Ende der horizontalen Axe, Klemme und Mikrometerbewegung auf der Mitte. Das Instrument ist in allen Theilen controlbalancirt und hat 2 Libellen; die eine zum Aufsetzen auf die horizontale Axe, die andere zur Versicherung der Stellung der Mikroskope. Die Fadenbeleuchtung seitwärts durch den Würfel d. Fernrohrs. 1000 Rthl.

Nr. 6. Passage-Instrument zwischen Steinpfeilern aufzustellen; wie Nr. 1., nur ohne Kreise und Mikroskope. Die Aufsuchkreise am Ocularende des 8füßigen Fernrohrs, jedoch etwas größer 2400 Rthl.

Nr. 7. Dasselbe Instrument jedoch mit 6füßigem Fernrohr; wie Nr. 2. ohne die 3füßigen durch Mikroskope abzulesenden Kreise 1500 Rthl.

Nr. 8. Dasselbe Instrument, ohne die 2füßigen Kreise und Mikroskope, übereinstimmend mit Nr. 3., mit 4füßigem Fernrohr. 700 Rthl.

Nr. 9. Das letzte Instrument mit nur einem Aufsuchkreise und ohne beweglichen Faden 600 Rthl.

Nr. 10. Passage-Instrument mit 8füßigem Fernrohr an dem Ende der horizontalen Axe, am andern die Klemme für die Mikrometerbewegung greift. Die Zapfenlager ruhen auf einem, in der Mitte mit einem Anschmitt versehenen, Steinpfeiler, der zugleich eine Vorrichtung zum schnellen und sicheren Ausheben und Umlegen der horizontalen Axe trägt. Der Ruhepunkt dieser Vorrichtung, mithin fast die ganze Schwere des Instruments, ist auf dem Grunde des Anschmittes. Die Libelle zum Aufsetzen auf die Hauptaxe bleibt während der Beobachtung darauf stehen. Das Instrument ist in allen Theilen controlbalancirt und hat wie Nr. 1. einen beweglichen Ocularfaden und einen Aufsuchkreise. Die Fadenbeleuchtung seitwärts durch den Würfel des Fernrohrs 3800 Rthl.

Nr. 11. Dasselbe Instrument mit 3füßigem, dem Fernrohr gegenüber stehenden, durch 4 Mikroskope, deren Stellung durch eine Libelle gesichert wird, bis auf 0,2 Sec. abzulesenden Höhenkreise 4600 Rthl.

Nr. 12. Passage-Instrument wie Nr. 10, jedoch mit 6füßigem Fernrohr 3000 Rthl.

Nr. 13. Dasselbe Instrument wie Nr. 12, mit 3füßigem, durch 4 Mikroskope bis auf 0,2 Sec. abzulesenden Höhenkreise. 3800 Rthl.

Nr. 14. Passage-Instrument wie Nr. 10, jedoch mit 4füßigem Fernrohr 2000 Rthl.

Nr. 15. Dasselbe Instrument wie Nr. 14, mit 2füßigem, durch 4 Mikroskope abzulesenden Höhenkreise 2600 Rthl.

Nr. 16. Passage-Instrument wie Nr. 10, jedoch mit 2füßigem Fernrohr, noch einfacher construirte 440 Rthl.

Dasselbe Instrument ohne beweglichen Ocularfaden 400 Rthl.

Nr. 17. Dasselbe Instrument mit 16füßigem, durch 2 Mikroskope bis auf einzelne Sec. abzulesenden Höhenkreise. 700 Rthl.

Nr. 18. Tragbares Passage-Instrument mit 2füßigem Fernrohr von 20 Linien Oeffnung auf 48- und 73malige Vergrößerung. Das Fernrohr in der Mitte der Axe. Der 5füßige Höhenkreis mittelst zweier Nonien bis auf 30 Sec. abzulesen; ohne beweglichen Ocularfaden, Axe mit Fernrohr controlbalancirt. Die Menteur in Gasieren, ohne Umlegungsverrichtung 220 Rthl.

Nr. 19. Dasselbe Instrument mit 20füßigem Fernrohr von 20 Linien Oeffnung. Der Höhenkreis durch einen Nonius bis auf Minuten abzulesen 120 Rthl.

Nr. 20. Tragbares Passage-Instrument mit einem gebrochenen Fernrohr von 13 Zoll Brennweite und 13 Linien Oeffnung. Der Höhenkreis durch einen Nonius einzelne Minuten angehend. Der Fuß bildet einen Horizontalkreis von 10 Zoll Durchmesser, dessen Theilung durch 4 Nonien bis auf Minuten abzulesen ist. 170 Rthl.

Nr. 21. Universal-Instrument mit einem Höhenkreise von 13 Zoll, einem Horizontalkreise von 14 Zoll Durchmesser und einem 20füßigen gebrochenen Fernrohr. Der Horizontalkreis wird auf einzelne (oder auch 0,5) Secunden mittelst zweier Mikroskope abgelesen, welche an einem concentrisch mit dem Kreise drehbaren Ringe befestigt sind, wodurch die Repetition der Winkel oder die Stellung der Mikroskope auf die günstigste Beleuchtung ausführbar wird. Die Theilung des Höhenkreises wird ebenfalls durch 2 Mikroskope bis auf einzelne Sec. abgelesen. Der dem Höhenkreise gegenüber angebrachte Aufsuchkreise, der zugleich zur Herstellung des Gleichgewichtes dient, gibt einzelne Minuten an. Das Instrument hat einen Mechanismus zum Ausheben und Umlegen der horizontalen Axe und ist in allen Theilen controlbalancirt. (vergl. Nr. 30.) 1000 Rthl.

Nr. 22. Ein ebenso construirtes Instrument mit 14füßigem Horizontal- und 10füßigem Verticalkreise, deren jede durch 2 Mikroskope bis auf einzelne Sec. abzulesen ist; mit 15füßigem gebrochenen Fernrohr etc. (vergl. Nr. 31.) 800 Rthl.

Nr. 23. Dasselbe Instrument, jeder der Kreise, statt durch Mikroskope, durch 4 Nonien bis auf 4 Sec. abzulesen. Beide Kreise zum Repetiren; mit Versicherungsfernrohr. Das Umlegen geschieht mittelst der Hand 650 Rthl.

Nr. 24. Universal-Instrument mit 8zölligen, durch je 2 Mikroskope, bis auf 2 Sec. abzulesenden Kreisen und 12zölligem gebrochenen Fernrohr. 450 Rthl.

Nr. 25. Dasselbe Instrument, jeder Kreis durch 4 Nonien bis auf 10 Sec. abzulesen. Beide Kreise zum Repetiren; mit Versicherungsfernrohr. (vergl. Nr. 32). 380 Rthl.

Anmerk. Die unter Nr. 21. bis 25. angeführten Instrumente werden auf Verlangen auch so angefertigt, dass (bei übleichen unaveränderten Preise und denselben Dimensionen) ein grades Fernrohr an dem Ende der Axe liegt. Bei den mit Mikroskopen versehenen Instrumenten behalten dieselben sodann eine feste rechtwinkelige Stellung gegen die Richtung der horizontalen Axe.

Nr. 26. Universal-Instrument mit 5zölligen Kreisen, deren jeder durch 2 gegenüberstehende Nonien bis auf 10 Secunden abzulesen ist. Das 5zöllige Fernrohr an dem Ende der horizontalen Axe. Das Umlegen der letztern in den Zapfenlagern geschieht mittelst der Hand. Mit Versicherungsfernrohr und zum Repetiren eingerichtet. 200 Rthl.

Nr. 27. Kleines Universal-Instrument nach Sabine und Kater, mit 4zölligem Horizontal- und 3zölligem Höhenkreise, jeder bis auf 30 Sec. abzulesen. Die Libelle giebt 20 Sec. auf die Pariser Lin. Auschlag. Mit Sonnenglas, Ocularepisma und Erleuchtungssechsecken, incl. Lederfuteral. 90 Rthl.

Hierzu eine Einrichtung um das Instrument als Goniometer zu gebrauchen. 10 Rthl.

Nr. 28. Dasselbe Instrument etwas größer, mit 5zölligen Kreisen, 10 Sec. angebend und 5zölligem Fernrohr mit 14maliger Vergrößerung; Axn win bei der vorigen Nummer nicht zum Umlegen in den Lagern. 180 Rthl.

Nr. 29. Das letzte Instrument nach Conferenrath Schumacker's Angabe so eingerichtet, dass der Höhenkreis mittelst zweier zusammengegesetzter Mikroskope abgelesen wird, deren Schraubenköpfe 10, und durch Schätzung einzelne Sec. angebend; mit 5zölligem Fernrohr und 6 Sec. auf die Linie angebende Libellen. Mit Kasten und Lederfuteral. 250 Rthl.

Nr. 30. Theodolit mit 14zölligem durch 2 Mikroskope bis auf einzelne (oder auf 0,5) Sec. abzulesenden Horizontal- und 9zölligem durch 4 Nonien bis auf 2 Sec. abzulesenden Höhenkreise. Das 20zöllige Fernrohr an dem Ende, auf Wunsch in der Mitte, der horizontalen Axe; mit Mechanismus zum Ausheben und Umlegen der Axe, nebst Versicherungsfernrohr. 900 Rthl.

Nr. 31. Theodolit mit 11zölligem durch 2 Mikroskope bis auf einzelne Sec. abzulesenden Horizontal- und 7zölligem durch 4 Nonien bis auf 10 Sec. abzulesenden Höhenkreise; mit 15zölligem Fernrohr an dem Ende, auf Bestellung in der Mitte, der Axe, und Versicherungsfernrohr. Das Umlegen der horizontalen Axe mittelst der Hand. 600 Rthl.

Nr. 32. Theodolit mit 8zölligem durch 4 Nonien bis auf 10 Sec. abzulesenden Horizontal- und 5zölligem Höhenkreise, dessen 2 Nonien ebenfalls 10 Sec. angebend. Der Horizontalkreis repetirend; mit Versicherungsfernrohr. Das Umlegen der horizontalen Axe mittelst der Hand. 300 Rthl.

(Fortsetzung folgt.)

Anzeige.

Der Herausgeber des Nautical Almanac, Herr Lieutenant *Stratford*, hat die Güte gehabt mir von *Adam's Explanation of the observed irregularities in the motion of Uranus, on the Hypothesis of disturbances caused by a mere distant Planet; with a determination of the mass, orbit, and position of the disturbing body*, die im Nautical Almanac für 1851 erscheint, eine harelende Anzahl von Exemplaren zu senden, um sie den Astronomischen Nachrichten beizulegen. Mein Leser erhalten mit dieser Nummer Herrn Lieutenant *Stratford's* interessantes Geschenck.

S.

Inhalt.

- (Zu Nr. 592.) Schreiben des Herrn *Peol. Kaiser*, Directora der Leidener Sternwarte, an den Herausgeber. p. 245. — Beobachtungen des am 22st. Aug. 1844 von *De Vico* entdeckten Cometen, von *Otto Struve*. p. 249. — Schreiben des Herrn *J. R. Hind* an den Herausgeber. p. 251. — Schreiben des Herrn *Quirling* an den Herausgeber. p. 253. — Schreiben des Herrn *Wichmann* an den Herausgeber. p. 255. — Beobachtungen der Astraeen auf der Hamburger Sternwarte. p. 259. — (Zu Nr. 593.) Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber. p. 261. — Schreiben des Herrn *Koller* an den Herausgeber. p. 263. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Directors *v. Littrow* an den Herausgeber. p. 271. — Beobachtungen des von Herrn *Hind* am 6. Februar entdeckten Cometen, auf der Hamb. Sternwarte. p. 271. — Verzeichniss der Instrumente, welche in dem mathematisch-optisch-mechanischen Institut von *Pistor & Martins* in Berlin, Mauestrasse Nr. 34, zu den beigesetzten Preisen angefertigt wurden. p. 271. — Anzeige. p. 275. —

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 594.

Schreiben des Herrn *Reslhuber*, Astronomen in Krensmünster, an den Herausgeber.

Krensmünster 1846. Mai 1.

Ich habe die Ehre, Ihnen die auf unserer Sternwarte im Jahre 1844 gemachten Meridiankreisbeobachtungen, einige Sternbedeckungen, die Beobachtungen der Kometen von *Biela*, *de Vico* III, *Brorsen*, *de Vico* IV, so wie die der Soonensterns am 25^{ten} April 1846, mit der Bitte zu übersenden, sie gefälligst in die Astron. Nachrichten aufzunehmen. Die Planetenbeobachtungen sind sämmtlich vom Hrn. *S. Fellöcker* reducirt, und mit der Berliner Ephemeride verglichen. Der Mondbeobachtungen gelangen auch in diesem Jahre nur wenige; meistens tritt in unserer Gegend, wenn der Mond zu beobachten kömmt, trübes Wetter ein.

Den *Biela'schen* Kometen fand ich am 22^{ten} December; wegen der Lichtschwäche des Kometen und dem ungünstigen Zustande des Himmels mag sowohl dieser Beobachtung als der vom 26^{ten} December, die wünschenswerthe Schärfe mangeln. Der Komet zeigte sich mir damals als ein äußerst schwacher Nebel ohne Kern und deutliche Begrenzung. Im ganzen Monate Januar und der ersten Hälfte Februars hatten wir stets trüben Himmel, so daß es mir nur ein paar mal, und dieses bei hellem Mondlichte glückte, den Kometen zwischen Wolken auf Augenblicke sehen zu können. Unter solchen Umständen konnte ich die höchst merkwürdige Trennung des Kernes erst am 12. Februar gewahr werden; am schönsten stellte sich mir der Doppelkomet am 21^{ten} Februar und den folgenden Tagen dar, wo beide Kometen eine fast gleiche Ausdehnung, nur verschiedene Lichtheitigkeit hatten, und jeder in von der Sonne abgewendeter Richtung einen kurzen, einander parallelen Schweif zeigte. Der nachfolgende, südliche Komet war größer, lichter und mit einem deutlichen Kerne versehen; beide Kometen verband nur eine äußerst feine Nebelhülle mit einander. Als im Monate März der Mond herüber kam, war der größere Komet während dem ganzen Verlaufe desselben zu beobachten, der lichtschwächere aber durch das Mondlicht bald so herabgekrümmt, daß keine Spur mehr von ihm aufzufinden war. Als am 16^{ten} März der störende Einfluß des Mondes verschwand, fand ich, daß der südliche an Umfang bedeutend zugenommen, der nördliche aber ohngeschattet der Ausdehnung an die Erde schon so schwach geworden, daß ich nur manchmal einen schwachen Schimmer wahrneh-

men konnte. Am 20^{ten} März und den folgenden Tagen bis 30^{ten} März konnte man den größeren Kometen mit freiem Auge annehmen. Seit Ende März sind die Nächte fast durchgehends trübe, so schön und angenehm auch die Tage sind.

Die Vergleichsterne sind theils aus *Rümker's* Sternverzeichnisse, theils aus *Bessel's* Zonen und *Piazzi* genommen; in Füllen, wo kein passender Stern in der Nähe des Kometen wegen schneller Trübung des Himmels gewählt werden konnte, wurde er blos mit einem zunächststehenden Fundamentalsterne verglichen. Die Beobachtungen wurden alle mit dem Aequatorale und dem *Stampfer'schen* Lichtpunktmikrometer gemacht; bei der Reduktion derselben ist nur der Einfluß der Refraktion weggelassen.

De Vico's dritten Kometen beobachtete ich seit dem 21^{ten} Februar; er hatte einen kleinen Kern, umgeben mit einem ausgedehnten Nebel, welcher auf der von der Sonne abgewendeten Seite in einen kurzen parabolischen Schweif auslief. Aus den Beobachtungen am 24^{ten} Jan. zu Rom, 30^{ten} Januar zu Padua, und 21^{ten} Februar zu Krensmünster berechnete ich mir eine geahörte Bahn. Wenn auch die Distanzen der hier zu Grunde gelegten Beobachtungen einer genaueren Bestimmung ungünstig sind, so stellen doch die erhaltenen Elemente den Ort des Kometen selbst für den 16^{ten} April, wo ich ihn zum letzten Male sah, noch bis auf wenige Bogenminuten dar, so daß ich so frei bin, sie hier beizufügen.

$$\begin{array}{rcl} T & = & 22,42744 \text{ Jan. mittl. Zt. Krensmünster.} \\ w & = & 89^{\circ} 14' 25'' \\ \Omega & = & 111 \quad 2 \quad 6 \\ i & = & 47 \quad 23 \quad 19 \\ \log. q & = & 0,1717 \end{array}$$

Bewegung direkt.

Schärfere Elemente zu rechnen, fehlte es mir bis jetzt an Zeit, da die Reduction der reichlichen Kometenbeobachtungen alle Stunden in Anspruch nahm.

Von dem *Brorsen'schen* und *de Vico's* IV^{ten} Kometen konnte ich nur wenige Beobachtungen erhalten; ihr tiefer Stand am Horizonte und häufig trüber Himmel machten sie sogar oft unmöglich.

Nach erlaube ich mir eine Bemerkung beizufügen, welche ich am 16^{ten} März bei der Beobachtung des *Brorsen'schen*

Kometen machte. Ich verglich den Kometen mit einem nahe-
stehenden Sterne, den ich von der 8. Größe schätzte; später
deckte der Komet diesen Stern ganz central; der Stern verlor
nicht nur nichts von seinem Lichte, sondern er schien bedeu-

tend heller, so daß ich mich in der Schätzung seiner Größe
geirrt zu haben glaubte, und statt der Angabe „8. Größe“ in
das Journal „6. Größe“ einschreiben ließ. Der Stern ist in
Bessel's Zone 444 als der 8. Größe aufgeführt.

Biele's Komet.

	M. Zt. Kremsm.	AR. ζ	Decl. ϕ	Vergleichstern.
1845 Decbr. 22	6 ^h 59' 26 ^s 6	$\alpha \zeta = 23^h 1' 32^s 2$	$\delta \phi = +0^{\circ} 53' 6'' 3$	5 A Piscium.
26	8 29 13,8	„ 23 9 48,7	„ +0 35 6,3	a Pegasi.
29	8 28 37,1	„ 23 16 21,1	„ +0 24 11,9	8 K 1 Piscium.
31	8 44 21,2	„ 23 20 54,6	„ +0 16 4,8	8 K 1 Piscium.
1846 Janr. 12	6 29 9,5	„ 23 51 51,1	„ -0 24 1,0	Piscium 988 Mayer.
		50,0	23 48,9	10 Ceti (bei Vollmonde)
Febr. 1	6 41 49,2	„ 0 58 3,5	„ -2 7 58,3	38 Ceti (Mond sehr nahe).
10	6 58 33,5	„ 1 34 59,0	„ -3 33 22,3	a Ceti (bei Vollmonde).
		59,2	28,6	Bessel's Zone 128.
12	6 42 49,3	ζ min. 1 43 45,3	„ -3 52 55,9	Anonymous Rümker.
		45,4	54,8	a Ceti.
—	6 47 26,2	ζ maj. 1 43 51,8	„ -3 56 47,9	Anonymous Rümker.
		54,9	46,8	a Ceti.
19	7 6 43,1	ζ maj. 2 17 51,6	„ -5 36 11,6	a Ceti (Himmel schlecht).
21	7 9 38,3	ζ maj. 2 28 30,25	„ -6 7 41,9	Anon. Rümker.
		30,25	30,0	Bessel's Zone 260.
—	7 13 20,8	ζ min. 2 28 19,4	„ -6 0 43,4	Anon. Rümker.
		19,4	31,6	Bessel's Zone 260.
22	8 20 34,0	ζ maj. 2 34 9,3	„ -6 26 16,0	a Ceti.
—	8 27 30,7	ζ min. 2 33 56,4	„ -6 20 13,6	a Ceti.
24	7 30 16,3	ζ maj. 2 43 17,4	„ -6 59 17,8	Bessel Z. 264.
—	7 37 20,8	ζ min. 2 43 4,8	„ -6 52 56,2	—
27	7 28 53,1	ζ maj. 3 3 6,3	„ -7 53 44,5	—
		6,2	61,7	—
—	7 37 16,7	ζ min. 3 2 52,5	„ -7 46 50,4	—
	52,5		57,7	—
März 1	7 36 45,7	ζ maj. 3 13 43,7	„ -8 31 37,9	— (bei (Schein.)
—	7 43 37,6	ζ min. 3 15 26,1	„ -8 24 20,0	(ζ min. schwach)
2	7 30 22,0	ζ maj. 3 22 12,3	„ -8 50 0,0	—
—	8 42 51,9	ζ min. 3 22 11,7	„ -8 44 11,1	— (ζ min. schwach.)
3	7 18 37,7	ζ maj. 3 28 46,9	„ -9 10 0,4	— Z. 267.
—	7 27 23,6	ζ min. 3 28 28,1	„ -9 2 21,0	— (ζ min. sehr schwach.)
4	7 42 56,0	ζ maj. 3 35 39,4	„ -9 29 26,5	—
—	7 47 58,9	ζ min. 3 35 20,2	„ -9 22 3,6	— (ζ min. sehr schwach.)
7	7 53 58,6	ζ maj. 3 57 0,6	„ -10 27 32,8	β Orionis.
12	7 33 43,5	ζ maj. 4 35 19,3	„ -12 0 34,8	Bessel's Z. 271. (bei Vollmonde.)
13	8 28 57,9	ζ maj. 4 43 43,9	„ -12 17 45,9	—
		43,9	31,4	β Orionis.
16	7 36 15,0	ζ maj. 5 8 24,6	„ -13 3 57,5	4 K Leporis.
—		24,6	57,7	β Orionis.
—	7 43 0,4	ζ min. 5 7 49,4	„ -12 54 47,2	4 K Leporis.
		49,3	47,6	β Orionis. (ζ min. sehr schwach.)
20	8 54 46,8	ζ maj. 5 43 24,9	ζ maj. -13 53 46,9	Bessel Z. 214.
		24,1	54,1	14 ζ Leporis.
—	8 59 45,5	ζ min. 5 42 45,3	ζ min. -13 45 46,9	Bessel Z. 214.
		44,4	54,1	14 ζ Leporis.
		44,2	45,9	β Orionis. (Beob. des ζ min.)
				(zweifelhalt.)
22	8 58 0,6	ζ maj. 6 0 54,4	ζ maj. -14 11 58,5	18 β Leporis.
		54,6	47,2	Bessel Z. 214.

	M. Zt. Kremsm.	AR	Dekl.	
1846 März 23	$8^h 33' 44.6$	α maj. = $6^h 9' 27.2$	δ maj. = $-14^{\circ} 19' 21.9$	α Canis maj.
24	8 51 5,5	α maj. = 6 18 22,8	α maj. = -14 24 11,9	Bessel's Z. 272.
		23,1	21,9	β Canis maj.
27	8 49 19,4	α maj. = 6 44 16,0	α maj. = -14 34 46,3	α Canis maj. (Himmel ungünstig).
30	8 40 54,6	α maj. = 7 9 21,9	α maj. = -14 34 50,8	
April 13	8 41 51,5	α maj. = 8 48 56,8	α maj. = -13 3 13,1	12 Hydræ (bei ☾ Schein).

De Vico III. Komet.

	M. Zt. Kremsm.	AR	Dekl.	
1846 Febr. 21	$8^h 15' 0.7$	α = $4^h 42' 39.1$	δ = $+23^{\circ} 1' 2.7$	1) Anonyma.
		39,3	0 59,8	2) Anonyma.
		39,1	0 58,3	α Tauri.
—	11 24 50,7	„ 4 43 3,9	„ 23 8 36,8	2) Anonyma.
		3,9	„ 38,2	α Tauri.
22	8 47 12,8	„ 4 44 30,1	„ 23 51 44,8	Bessel's Z. 521.
		30,4	„ 34,4	3) Anonyma.
23	10 16 54,0	„ 4 46 30,4	„ 24 43 46,4	4) Anonyma.
		30,3	„ 47,4	β Tauri.
24	8 10 45,6	„ 4 48 14,2	„ 25 27 24,5	5) Anonyma.
26	11 15 33,1	„ 4 52 19,0	„ 27 5 17,7	6) Anonyma.
27	8 26 38,5	„ 4 53 57,6	„ 27 44 19,7	β Tauri.
März 1	8 13 2,9	„ 4 58 0,2	„ 29 9 2,3	β Tauri.
—	8 31 18,9	„ 4 58 1,5	„ 29 9 45,5	β Tauri.
2	8 1 13,6	„ 5 0 3,1	„ 29 49 51,8	β Tauri.
3	8 30 43,9	„ 5 2 11,8	„ 30 31 5,5	β Tauri.
16	8 44 4,5	„ 5 31 53,4	„ 37 45 12,1	α Aurigae.
20	9 30 46,7	„ 5 42 7,0	„ 39 32 11,4	α Aurigae.
22	9 22 39,9	„ 5 47 19,3	„ 40 19 57,3	β Aurigae.
23	8 55 19,7	„ 5 49 49,0	„ 40 42 38,9	β Aurigae.
		49,1	„ 38,0	α Aurigae.
24	9 27 55,1	„ 5 52 28,8	„ 41 4 43,5	173 Aurigae.
April 16	9 7 56,4	„ 6 57 34,3	„ 46 52 27,8	16 Lynxis.

Die mit „Anonyma“ bezeichneten Vergleichsterne wurden am Meridiankreise bestimmt; die an den Beobachtungstagen Febr. 27. bis März 20. gewählten ganz in der Nähe des Kometen befindlichen Vergleichsterne konnte ich in den mir zu

Gebote stehenden Sternverzeichnissen bis jetzt nicht auffinden, und auch nicht am Meridiankreise bestimmen, da sie bei Tage culminiren.

Brorsen's Komet.

	M. Zt. Kremsm.	AR	Dekl.	
1846 März 13	$7^h 57' 48.3$	α = $0^h 57' 42.4$	δ = $+38^{\circ} 57' 22.7$	Bessel's Z. 471.
16	8 5 25,9	„ 0 33 4,2	„ 43 56 55,2	Bessel's Z. 444.
		4,4	„ 56,8	—
—	8 24 41,4	„ 0 32 58,9	„ 43 58 2,3	—
		58,1	„ 3,9	—
20	7 46 23,3	„ 0 19 9,4	„ 50 20 32,0	ζ Cassiopejae,
22	8 20 44,4	„ 0 10 15,7	„ 53 27 4,8	α Cassiopejae.
23	8 10 51,5	„ 0 5 20,7	„ 54 56 14,9	8 σ Cassiopejae.
24	8 15 50,6	„ 0 0 7,6	„ 56 24 27,3	σ Cassiopejae.

De Vico IV. Komet.

	M. Zt. Kremsm.	AR	Dekl.	
22	7 53 8,8	„ 0 46 3,5	„ +34 32 19,9	229 Andromedae.
23	7 56 46,9	„ 0 44 53,9	„ 35 30 59,0	37 μ Andromedae.
24	7 55 32,8	„ 0 43 41,3	„ 36 28 9,7	Bessel's Z. 446.
		41,3	„ 8,4	35 ν Andromedae.
April 3	8 6 21,4	„ 0 30 14,5	„ 45 6 38,6	20 λ Cassiopejae.
16	9 30 46,9	„ 0 7 48,8	„ 54 51 20,8	ζ Cassiopejae.

Beobachtung der Sonneufinateris am 25^{ten} April 1846.

Eintritt des Mondes um 6 ^h 31'50"36 (<i>Koller</i>)	mitl. Zl. Kremsm.
44,46 (<i>Lettannoyr</i>)	"
44,46 (<i>Reslhuber</i>)	"

Aug. Reslhuber.

N. S. Die sehr verspätete Erscheinung dieses Briefes bittet der Herausgeber ihn nicht zur Last zu legen. Er ward, als er während seiner Abwesenheit hier ankam, verlegt, und erst vor kurzem aufgefunden

S.

Schreiben des Herrn *Reslhuber*, Astronomen in Kremsmünster, an den Herausgeber.

Kremsmünster 1846. Septbr. 18.

Durch vielfache Arbeiten gehindert komme ich nun erst dazu, Ihnen meine Beobachtungen des zweiten *Brosen*-schen Kometen senden zu können. Theils wegen trüben Himmels, theils wegen Unkenntnis des weiteren Ganges des Kometen seit dessen Entdeckung konnte ich ihn erst am 23^{ten} Mai auffinden; ich verfolgte ihn dann mehrere Abende hindurch, und sah ihn zuletzt noch am 11^{ten} Junius, aber nur auf wenige

Augenblicke, da ihn eine Nebelschichte schnell mir wieder bedeckte. Auf den 11^{ten} Jun. folgten einige trübe Abende, und als der Himmel sich wieder aufklärte, hatte sich der Komet schon in der Abenddämmerung verloren. Die Beobachtungen sind wie gewöhnlich von der Refraktion, und nur von dieser allein befreit.

		M. Zl. Kremsm.				
1846	Mai 23	10 ^h 56' 36 ^s 37	$\alpha = 6^{\text{h}}50' 17^{\text{s}}0$	$\delta = +46^{\circ}45' 57^{\text{m}}6$	β Aurige.	
	25	9 37 34,00	" 6 54 51,4	" 44 47 12,8	16 Lynceis.	
	27	9 50 12,48	" 6 57 56,5	" 43 0 43,5	Bessel Zone 489.	
	28	10 20 23,67	" 6 59 7,1	" 42 12 49,8	64 Aurige.	
	30	10 25 4,72	" 7 0 36,4	" 40 45 51,6	Bessel Z. 452.	
			36,2	" 46 1,9	64 Aurige.	
			36,2	" 45 55,9	63 Aurige.	
	31	10 16 44,44	" 7 1 2,5	" 40 6 10,4	63 Aurige.	
			2,1	" 17,6	Bessel Z. 452.	
			2,4	" 9,7	64 Aurige.	
	Jun 1	10 33 44,33	" 7 1 21,3	" 39 28 15,2	63 Aurige.	
			22,2	" 5,3	Bessel's Z. 452.	
	2	10 33 8,65	" 7 1 29,1	" 38 52 14,5	63 Aurige.	
			29,3	" 29,2	63 Aurige.	
	3	10 36 21,78	" 7 1 32,0	" 38 18 23,6	_____	
	4	10 16 25,85	" 7 1 23,9	" 37 45 54,3	_____	
	5	10 14 37,25	" 7 1 10,4	" 37 13 55,2	Bessel's Z. 490.	
			11,3	" 54,0	63 Aurige.	
	11	10 8 9,04	" 6 58 39,4	" 34 28 13,0 *)		

*) Die Beobachtung vom 11^{ten} Juni beruht nur auf einem einzigen Durchgange am Punktmikrometer des Äquatorales; ein Vergleichstern konnte wegen Kürze der Zeit, wo der Himmel heiter war, nicht genommen werden. An die Beobachtung wurde der Einfluß der Instrumentalfehler, wie sie sich aus der Bestimmung am 5^{ten} Juni ergaben, angebracht. Diese Position des Kometen kann also nur als eine Genäherte betrachtet werden.

Die scheinbaren Oerter der Vergleichsterne sind für die einzelnen Beobachtungstage:

Mai 23	β Aurige.	$\alpha = 5^h48' 14^m69$	$\delta = 44^{\circ}55' 27^m85$	Piazzi.
25	16 Lynceis	" 6 46 22,94	" 45 17 15,29	
27	Anonyma 7. Gr.	" 7 10 10,71	" 42 56 2,08	Bessel's Zone 489.
28	64 Aurige	" 7 7 19,82	" 41 8 56,61	Piazzi.
30	64 Aurige	" 7 7 19,93	" 41 8 56,64	
—	63 Aurige	" 7 1 4,16	" 39 33 51,91	
—	Anonyma 8. Gr.	" 7 0 31,70	" 40 17 26,75	Bessel's Z. 452.

Mal 31	63 Aurige	$\alpha = 7^h 1' 4^{m}16$	$\delta = 39^{\circ}33' 51''89$	Piazzi.
—	64 Aurige	" 7 7 19,97	" 41 8 56,65	—
—	Anonyma 7. Gr.	" 7 13 29,03	" 40 57 42,75	Bessel's Z. 452.
Juni 1	Anonyma 6. Gr.	" 7 8 23,41	" 38 56 35,94	—
2	Anonyma 7. Gr.	" 7 8 23,40	" 38 56 35,85	—
5	Anonyma 7—8. Gr.	" 6 59 6,03	" 36 48 5,14	— Z. 490.
—	63 Aurige	" 7 1 4,18	" 39 33 51,79	Piazzi.

Von den beiden Kometen, dem des Herrn Dr. *Peters* (entdeckt am 26^{ten} Juni), und jenem der Herren *Hind* und *de Vico* (entdeckt am 29^{ten} Juli) konnten wir hier keine Spurfunden, als die Nachricht von deren Entdeckung durch die Circulars, für deren gütige Zusendung ich ergebenst danke, zu uns gelangte.

Noch bin ich so frei einige Beobachtungen von Stern-

bedeckungen beizufügen. Von der schönen Bedeckung α Virginis konnten wir nur den Eintritt erhalten; die Beobachtung des Austrittes verbindete dichtes Gewölke. Auch bei der Bedeckung von $9 \alpha^1$ Libræ am 31^{ten} Juli gelang nur der Eintritt, da kurz nach diesem Momente der Mond sich hinter einem der Stifstürme verbarg.

Mittl. Zt. Kremsm.				
1846 März 3	Eintritt von (215) Tauri 6.7 Gr.	um 8 ^h 21' 55 ^s 34	<i>Reschhuber.</i> Beobachtung gut.	
Mal 11	" " 8 β Scorpii 2. Gr.	" 13 43 42,31	" sehr gut.	
		42,01	<i>Lettenmayer.</i>	
Juli 2	" " α Virginis 1 Gr.	" 9 31 21,76	<i>Reschhuber.</i> Sehr gut.	
		21,86	<i>Lettenmayer.</i>	
4	" " 26 γ Libræ 7. Gr.	" 12 5 8,67	<i>Reschhuber.</i> Beobachtung gut.	
31	" " 9 α^1 Libræ 3. Gr.	" 10 11 2,00	<i>Lettenmayer.</i> Beobachtung gut.	

Aug. Reschhuber.

Schreiben des Herrn *J. F. J. Schmidt* an den Herausgeber.

Bonn 1847. März 5.

Nachdem seit einigen Tagen trübe Witterung eingetreten ist, welche weitere Beobachtungen des von *Hind* am 6^{ten} Februar entdeckten Cometen verhindert, nehme ich mir jetzt die Freiheit, Ihnen sowohl die erhaltenen Ortsbestimmungen dieses Cometen, als auch einige Rückstände vom vorigen Jahre mitzutheilen. Der Herr Prof. *Argelander* fügt seine Beobachtung vom 20^{ten} Febr. bei; er wird Ihnen seine vorjährigen Beobachtungen des Neptun zusenden, sobald seine Zeit ihm erlaubt, dieselben vollständig zu reduciren.

Den neuen Cometen sah ich hier zuerst am 13^{ten} Febr. im Sucher. Er hatte das Aussehen einer ziemlich großen in

der Mitte merklich helleren Nebelmasse; konnte aber erst seit dem 19^{ten} ziemlich aushaltend am Kreismikrometer des 5 füs. Fraunhofer's beobachtet werden. Er blieb ungeachtet des Vollmondscheines heugem im Fernrohr sichtbar, stand indessen, als das Mondlicht nicht hinderlich war, für das unbewaffnete Auge fast an der äußersten Grenze der Sichtbarkeit, und ich bin noch etwas ungewis darüber, ob ich ihn am 26^{ten} Februar 16 $\frac{3}{4}$, nach Untergang des Mondes wirklich mit freiem Auge gesehen habe.

Die Beobachtung des Herrn Prof. *Argelander* (am 5 f. F.) ist die folgende:

Febr. 20	12 ^h 25'26 ^s 1 mittl. Bonn. Zt.	AR. $\odot = 341^{\circ}13' 51''8$	$\delta \odot = +61^{\circ}38' 1''1$ (a) 7 Beobh.
	a am 20. Febr.	341 39 2,0	+61 37 52,2 Argel. Zone 53 N. 66
			160 „ 16.

Meine Beobachtungen am 5 f. F. heginnen mit dem 19^{ten} Februar und schliessen vorläufig mit dem ersten März, denn es ist möglich den Cometen noch eine Zeitlang zu verfolgen.

Sie sind mit möglichster Sorgfalt angestellt, und überall wegen Refraction und eigener Bewegung verbessert.

Febr. 19	12 ^h 53' 56 ^m 1 m. B. Zt.	AR. ϕ = 339°57' 31 ^s 4	δ + 62°26' 37 ^s 0 (α)	5 Beob.
21	9 5 54,6 "	342 19 30,1	60 54 31,4 (β)	6 "
23	7 52 11,7 "	344 40 43,7	59 12 27,2 (γ)	8 "
—	10 6 2,7 "	344 46 43,6	59 7 34,6 (δ)	4 "
24	7 35 58,0 "	345 48 27,4	58 18 52,5 (ϵ)	5 "
28	7 39 47,0 "	350 1 45,5	54 29 48,4 (ζ)	6 "
28	10 11 5,0 "	350 7 53,2	54 23 33,1 (η)	4 "
März 1	8 20 56,2 "	351 1 46,4	53 27 35,7 (θ)	4 "

Angenommene scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

α 339°18' 14 ^s 7	+62°47' 31 ^s 7	(30 Cephri) Mittel aus Argelander's, Ponds u. Johnsons Beobh.
β 341 53 21,3	61 19 26,2	Argel. Zone 53 N. 64.
γ 345 10 44,7	58 54 11,0	N. 3990 Groombr.
δ 344 16 2,7	59 37 29,2	N. 3971 Groombr.
ϵ 345 52 21,1	54 22 26,7	Argel. Zone 142 N. 161.
ζ 350 0 37,4	54 1 32,1	N. 4067 Groombr.
η 350 42 54,5	54 25 32,4	Argel. Zone 45 N. 155.
θ 352 35 23,1	53 29 37,5	Argel. Zone 39 N. 127.

Am 19^{ten} Februar hatte ich Gelegenheit, eine sehr nahe Conjunction des Cometen mit einem Sterne 9.10 Größe zu beobachten. Eine Stunde vor der Bedeckung verglich ich sorgfältig die Helligkeit dieses Sterns mit der eines benachbarten schwächeren, fand aber zur Zeit der Conjunction nicht die geringste Schwächung des Sternlichtes. Die Bedeckung war so nahe central, daß ich nicht unterscheiden konnte, an welcher Seite der hellste Punkt des Cometen am Sterne vorüberging.

Bei den folgenden Bahnelementen habe ich *Hind's* Beobachtung vom 8^{ten} Februar, so wie meine beiden vom 19^{ten} und 28^{ten} Febr. zum Grunde gelegt. Nachdem $\Delta \cos \beta$, r r'' gefunden, verbesserte ich nach *Bessel's* Methode das $\frac{n}{n''}$ und fand

1846 Mai 23	9 ^h 39' 2 ^m 9 mittl. Bonn. Zt.	AR. ϕ = 6450' 12 ^s 084	δ + 46°47' 57 ^s 6 (i)	2 Beob.
—	10 7 19,6	6 50 16,435	46 46 35,2 (i)	4 "
24	10 57 19,8	6 52 54,929	45 41 17,3 (k)	4 "
25	9 55 22,2	6 54 54,885	44 45 21,1 (l)	6 "
28	9 4 43,5	6 59 6,111	42 2 5,0 (m)	4 "
29	10 34 3,8	6 59 57,941	41 17 10,6 (n)	7 "
30	9 50 52,5	7 0 35,851	40 44 42,6 (o)	4 "

Angenommene scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

i... 6445' 11 ^s 774	+46°43' 35 ^s 2	Argeland. Zone 172
k... 6 52 54,794	45 16 50,5	" " 172
l... 6 54 52,493	45 5 11,8	" " 172
m... 6 58 35,617	41 41 40,7	Bessel's " 516
n... 6 58 35,604	41 41 40,7	" " 492
o... 7 0 31,337	40 16 17,7	" " 509

T = 1847 März 30,3235043 mittl. Berl. Zt.

π 275°48' 5^s 6

Ω 21 29 43,7

i 48 38 51,2

log. q 8,6361117.

Bew... Direct.

Die mittlere Beob. wird hierdurch dargestellt,

in Länge: (Rechn. — Beob.) = +21^s 1

in Breite: (Rechn. — Beob.) = + 3,1

Der Comet gehört also zu den wenigen, welche in ihrem Perihel der Sonne bedeutend nahe kommen; er wird am 30^{ten} März nur 4,6 Diam. $\odot$ vom Mittelpunkte der Sonne abstehen.

Von den Beobachtungen des vorigen Jahres habe ich Ihnen noch die letzten über den 2^{ten} von *Brosen* entdeckten Cometen mitzutheilen. Sie sind nämlich am 5^{ten} F. angestellt, und wegen Refraction und eigener Bewegung verbessert. — Am 23^{ten} Mai bemerkte ich am Cometen die erste deutliche Schweifspur; am 24^{ten} konnte ich den sehr schmalen matten Schweif bis über 20 Bogenminuten lang verfolgen, ebenso an den folgenden Abenden, wenn gleich undeutlich, denn der Comet stand in der Abendröthe, und dem Horizonte sehr nahe.

Comet im August und September 1846, entdeckt von *De Vico* und *Hind* am 29^{ten} Jull.

Nachdem Herr Prof. *Argelander* meine bei diesem Cometen benutzten Vergleichsterne am Meridiankreise bestimmt hatte, verbesserte ich die Positionen des Cometen, den ich seiner

Lichtschwäche wegen nur wenig beobachtet, und am 18^{ten} October zum letzten Male als kaum erkennbaren Nebel am Heliometer gesehen habe.

		scheinbare (verbesserte) Oerter der Vergleichsterne.	
Aug. 14	9 ^h 37' 30 ^s 2	AR. δ = 2 ^h 2' 38 ^s 723	δ + 61° 11' 5 ^s 6 (a) 6 Beob.
15	9 43 35,6	1 56 44,252	61 5 50,0 (b) 10 "
17	9 22 17,6	1 44 39,041	60 51 7,6 (d) 6 "
28	10 3 55,6	0 31 57,183	57 22 39,3 (e) 6 "
			e = 0 33 4,389 57 22 57,4

Die Beobachtungen vom 15., 17. und 28^{ten} Aug. sind am Kreismikrometer des Heliometers angestellt. Die Beob. vom 16^{ten} Aug. ist ganz unsicher; ich habe sie hier fortgelassen. Außerdem habe ich noch 2 Sternbedeckungen beobachtet.

1846	März 3	7 ^h 41' 32 ^s 4 u. B. Zt.	Eintritt von 215 Tauri am dunkeln Mondrande
	April 5	7 42 37,8 "	" " k Cauri "

Die Sonnenfinsternis am 25^{ten} April konnte hier erst kurz vor dem Untergange der Sonne gesehen werden. Die Beobachtung des Anfangs wurde durch Wolken vereitelt.

Die Beob. über Sonnenflecken sind wegen anderer Arbeiten nur spärlich ausgefallen. Ich gebe nur eine Uebersicht vom Februar bis November, indem im Januar, wegen einer längeren Reise, im December wegen des bedeckten Himmels nicht beobachtet werden konnte.

1846	Im Februar	Beobachtungstage 4
	März	" 5
	April	" 11
	Mai	" 14
	Juni	" 10

Im Juli	Beobachtungstage 11
August	" 7
September	" 3
October	" 5
November	" 3

Fleckenlos habe ich die Sonne an keinem Tage gesehen. Gewöhnlich waren immer sehr viele Flecken in einzelnen Gruppen sichtbar, allein keineswegs sehr bedeutende. In der grossen Gruppe am 26^{ten} April zählte ich gegen 200 einzelne Flecken und Punkte. Sogenannte Lichtflocken bei der Sonne habe ich noch nicht wiedergesehen, obgleich ich bei jeder Beob. Acht darauf gab.

(Ich habe Hoffnung den Cometen heute wieder zu beobachten, indem der Himmel sehr klar geworden ist.)

P. S. März 6. Ich habe gestern noch 6 Vergleichen des sehr heilen und jetzt schon geschweiften Cometen erhalten. Die Position ist folgende:

März 5.	8 ^h 45' 14 ^s 9 m. B. Zt.	AR. δ = 354° 37' 56 ^s 0. δ δ = +49° 8' 43 ^s 0 (i)
	355° 37' 27 ^s 2	+ 49° 7' 52 ^s 1 Argel. Zone 58. N. 12.

J. P. Julius Schmidt.

Schreiben des Herrn *J. R. Hind* an den Herausgeber.

Mr. *Bishop's Observatory*, Regent's-Park, London 1847. March 19.

I notice my first elements in Nr. 590. It will be almost needless to state that they are entirely erroneous, not from any mistake in the computations but from the unavoidable errors in the observations of such a faint object as the Comet appeared when I first saw it, and the extremely small arc described between the first and 3 observations. I must however apologize to you for the error.

The following observations are all I have been able to make upon the comet, since March 3. Trees in the grounds adjoining the Observatory completely shut out the comet after 7^h p. m.

	Greenw. M. T.	AR. δ = AR. °	δ δ = δ °	Obs.	
March 9	7 ^h 6 ^m 37 ^s	+ 1° 54' 30	+ 2° 8' 5	3	Gr. 4194.
12	7 8 56	+ 1 23,10	+ 2 37,8	5	* Undetermined.
14	7 34 27	- 4 23,40	- 14 33,9	6.3	δ Androm.

	Greenw. M. T.	AR. δ = AR. *	$\delta \delta$ = δ *	Obs.	
March 15	7 ^h 14 ^m 0 ^s	-3° 13' 03"	+ 9' 49" 6	6.2	σ Androm.
16	7 17 26	+4 19,45		2	H. C. p. 389 (a)
—		+3 11,90		2	— (b)
—	7 26 4		+ 4 37,6	1	— (a)
—			- 2 53,1	1	— (b)

Hence the following positions:

	Gr. M. T.	δ AR.	δ
March 9	7 ^h 6 ^m 37 ^s	357° 45' 24" 2	+44° 26' 15" 2
14	7 34 27	1 10 49,4	+37 35 22,5
15	7 14 0	1 46 59,0	+36 6 2,9
16	7 17 26	2 21 50,1	
—	7 26 4		+34 31 15,6

On March 9 I first noticed a tail about 30' long. It has become more distinct every evening since that date, and now extends some 90' or 100' from the nucleus. No doubt you have received observations and elements of the Comet from other places, and it will be almost unnecessary for me to point out the rapid increase in brilliancy which is now taking place or the possibility, that with telescopes, the Comet may be detected in daylight on March 30, the intensity of light being then 100 times stronger than at present, when the comet is brighter than a σ of 4th. mag.

From our observations of February 7th., 26th. and March 14th., I have calculated the following elements, taking account of all the small corrections.

T	1847 March 30, 26944	Greenw. M. T.
π	276° 11' 50" 2	M. Eq. 1847, 0
Ω	21 49 30,5	
i	48 39 49,2	
Log. q.	8,6233972	
	Direct.	

The error in $\log \times \cos. \text{lat.}$ for middle observation = -16". The error in latitude = -12", and the expressions for the comet's heliocentric co-ordinates referred to the apparent Equinox of March 21. are.

$$\begin{aligned} x &= r.[9.9823761] \cdot \sin(\nu + 359^{\circ} 11' 29'') \\ y &= r.[9.6345606] \cdot \sin(\nu + 306 40 51) \\ z &= r.[9.9752179] \cdot \sin(\nu + 263 23 17) \end{aligned}$$

J. R. Hind.

Ephemeride des Hind'schen Cometen.

Herr Neumann aus Ungarn, ein talentvoller junger Astronom, der jetzt mit uns auf der bliesigen Sternwarte arbeitet, hat aus Herrn Hind's Elementen folgende Ephemeride für die Zeit des Durchganges durch das Perihel berechnet.

Met. B. Zt.	AR.	Decl.	log. r.	log. Δ
März 27,0	6° 46' 8"	+12° 4' 25"	9,3226	9,9335
28,0	6 56 48	9 0 3	9,2055	9,9414
28,5	7 1 11	7 20 19	9,1261	9,9471
29,0	7 5 32	5 34 49	9,0228	9,9549
29,5	7 11 38	3 44 34	8,8802	9,9659
30,0	7 27 0	2 2 1	8,6909	9,9832
30,30667	7 51 0	1 29 15	8,6234	9,9978
30,5	8 14 11	1 32 58	8,6532	0,0074
31,0	9 23 36	2 37 27	8,8405	0,0269
31,5	10 29 1	3 59 53	8,9946	0,0404
April 1	11 28 21	5 19 41	9,1052	0,0508
2	13 14 11	7 44 20	9,2559	0,0671
3	14 48 39	9 51 56	9,3584	0,0805
4	16 15 28	11 46 20	9,4355	0,0923
5	17 36 39	13 30 20	9,4972	0,1031
6	18 53 24	+15 5 46	9,5485	0,1133

Nachsuchung früherer Beobachtungen des Le Verrier'schen Planeten.

Herr Dr. Petersen findet, daß der von Delalande 1795 Mal 10. beobachtete Stern 7.8^m, Histoire Céleste p. 158 14^h 11' 23" 5 60° 7' 19", jetzt am Himmel fehlt, und wird in einer folgenden Nummer das Detail seiner Untersuchungen mittheilen. S.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 595.

Schreiben des Herrn Prof. *Argelander*, Directors der Bonner Sternwarte, an den Herausgeber.
Bonn 1847. März 10.

Endlich habe ich die nöthige Zeit finden können, um meine Meridianbeobachtungen des Neptun zu reduciren, und ich bin nun so frei, Ihnen die ganze Reihe hier herzusetzen, die leider durch die Schuld des Wetters nicht so zahlreich geworden ist, als ich es gewünscht hätte.

	Mittl. Zt.			
1846 Septb. 30	9 ^h 15' 55 ^s 2	328°11' 16 ^s 3	—13°27' 0 ^s 5	
Octbr. 9	8 39 57,1	328 2 30,5	—13 30 0	
13	8 24 0,6	327 59 17,1	—13 31 11,3	
18	8 4 7,3	327 55 49,4	—13 32 18,6	
24	7 40 19,5	327 52 46,0	—13 33 22,1	
Novbr. 2	7 4 46,5	327 50 10,0	—13 34 11,6	
3	7 0 50,0	327 50 1,8	—13 34 11,1	
4	6 56 53,7	327 49 56,7	—13 34 11,3	
5	6 52 57,6	327 49 52,3	—13 34 13,9	
6	6 49 1,6	327 49 49,8	—13 34 14,0	
10	6 33 17,6	327 50 4,0	—13 34 6,5	
11	6 29 22,1	327 50 10,5	—13 34 3,0	
12	6 25 26,9	327 50 21,1	—13 33 58,7	
13	6 21 31,7	327 50 31,5	—13 33 54,1	
16	6 9 47,1	327 51 22,6	—13 33 36,9	
17	6 5 52,5	327 51 43,6	—13 33 30,6	
19	5 58 3,8	327 52 29,0	—13 33 15,1	
Decbr. 1	5 11 22,7	327 59 50,6	—13 30 36,7	
4	4 59 44,9	328 2 25,2	—13 29 39,5	
7	4 48 8,8	328 5 19,3	—13 28 38,1	

Die AR. beruhen auf dem *Besselschen* Fundamentalcataloge, die Declinationen sind mit meinen Declinationen der Fundamentaisterne berechnet, und erfordern also eine Correc-

März 8	10 ^h 5' 41 ^s 0 M. Zt.	357° 5' 9 ^s 0	+45°32' 56 ^s 3	4 Beob. x
— 9	8 41 5,3 „	357 47 38,3	+44 22 45,3	4 „ λ
x Zone 62 Nr. 21 und 147 Nr. 6		356°58' 47 ^s 4	+45°30' 32 ^s 6	
λ Zone 383.	23°51'48 ^s 77	358 13 59,4	+44 24 5,2	

Der Comet zeigt jetzt schon einen Schweif, den man auf etwa 20' bis 25' verfolgen kann, und ist so hell, daß Hoffnung vorhanden ist, ihn fast bis zum Perihel beobachten zu können.

Fr. Argelander.

Schreiben des Herrn Hofrath *Schwabe* an den Herausgeber.
Dessau 1846. December 31.

Sonnen-Beobachtungen im Jahre 1846.

Ich beobachtete die Sonnenflecken in diesem Jahre an 314 Tagen, fand nur an einem einzigen Tage keine und zählte

tion von —1°75, um sie auf *Bessels* Declinationen zu reduciren. Außerdem muß ich bemerken, daß außer der Biegung die übrigen Correctionen des *Plator*-schen Meridiantkreises noch nicht untersucht sind, und kann nur so viel sagen, daß die Theilungsfehler äußerst gering zu sein scheinen.

Auch die Beobachtungen der Ceres sind in der letzten Opposition sehr durch das Wetter gestört worden; ich habe nur die folgenden erhalten.

	Mittl. Zt.			
1846 Novb. 10	12 ^h 36' 43 ^s 6	3 ^h 55' 45 ^s 95	+13° 9' 54 ^s 9	
11	31 52,1	54 50,26	+13 9 47,5	
16	7 27,5	50 4,53	+13 9 43,5	
17	2 35,3	49 6,20	+13 9 49,5	
Decbr. 1	10 53 59,7	35 32,76	+13 16 52,4	

Ueber den Fundamentalcatalog ist dasselbe wie bei Neptun zu bemerken; die Declinationen müssen um —1°35 corrigirt werden, wenn man sie mit *Bessels* Declinationen vergleichen will.

Den neuen Cometen, dessen Entdeckung Herr *Hind* die Güte hatte, mir selbst anzuzeigen, konnten wir erst am 13ten Februar sehn, am 19ten zum ersten Male beobachten; was wir für seine Ortsbestimmung bis zum 5ten März erhalten haben, hat Ihnen *Schmidt* vor ein Paar Tagen mitgetheilt; seitdem sind ihm noch an 2 Abenden Beobachtungen gelungen, nämlich:

März 8	10 ^h 5' 41 ^s 0 M. Zt.	357° 5' 9 ^s 0	+45°32' 56 ^s 3	4 Beob. x
— 9	8 41 5,3 „	357 47 38,3	+44 22 45,3	4 „ λ
x Zone 62 Nr. 21 und 147 Nr. 6		356°58' 47 ^s 4	+45°30' 32 ^s 6	
λ Zone 383.	23°51'48 ^s 77	358 13 59,4	+44 24 5,2	

Der Comet zeigt jetzt schon einen Schweif, den man auf etwa 20' bis 25' verfolgen kann, und ist so hell, daß Hoffnung vorhanden ist, ihn fast bis zum Perihel beobachten zu können.

Fr. Argelander.

Schreiben des Herrn Hofrath *Schwabe* an den Herausgeber.
Dessau 1846. December 31.

Sonnen-Beobachtungen im Jahre 1846.

Ich beobachtete die Sonnenflecken in diesem Jahre an 314 Tagen, fand nur an einem einzigen Tage keine und zählte

157 Gruppen, folglich 43 mehr als im Jahre 1845, wo in meinem Aufsatz Nr. 564 der Astron. Nachrichten durch einen

Druckfehler 174 statt 114 Gruppen angegeben sind. Wahrscheinlich würde die Zahl der diesjährigen Fleckengruppen noch etwas größer ausgefallen sein, allein durch einen Belubruch verhindert, konnte ich nur bis zum 18^{ten} December selbst beobachten, die späteren Beobachtungen aber nur leiten. Die Vertheilung der Gruppen nach den einzelnen Monaten, ist folgende:

Monate.	Zahl der Gruppen.	Nummer der Gruppen.	fleckenfreie Tage.	Zahl der Beobachtungs-Tage.
Januar	8	Nr. 1 bis 8	1	24
Februar	11	" 9 — 19	0	24
März	13	" 20 — 32	0	29
April	9	" 33 — 41	0	28
Mai	10	" 42 — 51	0	34
Juni	22	" 52 — 73	0	30
Juli	14	" 74 — 87	0	31
August	16	" 88 — 103	0	31
September	22	" 104 — 125	0	30
October	9	" 126 — 134	0	21
November	10	" 135 — 144	0	20
December	13	" 145 — 157	0	15

Die Gruppen waren meist zahlreich, oft 6 zugleich vorhanden und sehr fleckenreich; nur im Juni fand ich die Oberfläche der Sonne sehr porös und mit vielen einzeln punktförmigen Flecken besetzt. Die großen behofen Kernflecken erreichten in Nr. 14 einen Durchmesser von 66"12 und 73"31, in Nr. 27 sogar von 89"07. Mit dem 6. f. 64 und 96mal Vergr. konnte ich sehr genau bemerken, daß der behofte Kernflecken Nr. 4, am 17^{ten} Jan. wo er eingetreten war, einen genau concentrischen, am 30^{ten} Januar bei seinem Austritte, einen sehr excentrischen Kern zeigte. Am 30^{ten} November stand die Sonne hinter Nebel und Dünsten, ihre Oberfläche, so wie die vorhandenen Flecken, waren dennoch mit großer Schärfe sichtbar, zugleich trat die Erscheinung, daß der ganze Sonnenrand ein mattsches Licht hatte als die übrige Scheibe, mit der vollkommensten Deutlichkeit hervor. Das mattsche Licht, durch eine dunklere Schattirung bemerkbar, war 45° bis 55° vom Sonnenrande entfernt, so daß die Sonnenscheibe das Ansehen einer getuschten Halbkugel hatte.

Lichtflocken bei der Sonne bemerkte ich Juli 28, 29 und August 16. Am ersten Tage sahe ich sie zwischen 4 und 5 Uhr Abends, sie zeigten sich wie gewöhnlich in Absätzen, so daß 4 bis 6 zugleich ungefähr in 8 Sekunden durch das Feld des Fernrohrs flogen, dann aber eine Pause von 1 bis 3 Minuten eintrat. Ihre Richtung im Fluge war von Nordwest nach Südost, bei einigen genau von Nord nach Süd. Der sehr schwache Wind wehte von Nord nach Süd, der äußerst langsame Wolkenzug ging von Nordwest nach Südost. Die Lichtflocken waren meist klein und scharf begrenzt,

sie schienen mir heute zum erstenmal aus zwei zusammengesetzt zu bestehen, indem sie unregelmäßig rund waren und in der Mitte einen dunkeln Punkt hatten. Einige bewegten sich so langsam, daß sie fast still zu stehen schienen. Eine hebende und senkende oder vielmehr eine ausdehnende und zusammenziehende Bewegung, wie bei einer fliegenden Seifenblase, die ich früher oft bemerkte, zeigte sich nicht bei ihnen; sie kamen großen einzelnen Schneeflocken in der Form und Bewegung am nächsten. Ihre Farbe war glänzend weiß und selbst im dunkelsten orangefarbenen Sonnenlase waren sie sehr deutlich sichtbar und von weißer Farbe, so daß es schien, als ob die Dunkelheit und Farbe des Sonnenlases keinen Einfluss auf sie habe. Zog ich das Fernrohr so weit von der Sonne ab, daß der Glanz des Himmels im Instrument ohne Sonnenlase, dem Auge noch eben erträglich war, so sahe ich in der Luft diese Lichtflocken mit einem starken Glanze und vollkommenster Weißse vorüberziehen. Entfernte ich das Instrument noch weiter von der Sonne, so sahe ich keine Flecken mehr in der Luft, obgleich ein Beobachter an einem andern nach der Sonne gerichteten Fernrohr ihre Gegenwart fortwährend anzeigte; mit unbewaffnetem Auge oder mit einem Taschenperspektiv war nichts zu sehen, was diese Erscheinung im Fernrohr hervorbringen konnte. Zog ich das Okular des 6. f. einen Zoll weiter heraus, wo ich kein scharfes Bild der Sonne hatte und keine Sonnenflecken mehr erkennen konnte, so sahe ich auch die meisten Lichtflocken sehr undeutlich und nur einige sehr große schärfer. Fliegender Sommer war, wie es auch schon die Jahreszeit erwarten ließ, durchaus nicht vorhanden. Am 29^{ten} Juli flogen die Lichtflocken schneller und ebenfalls noch in der Richtung von Nordwest nach Südost, obgleich heute der Wind und der Wolkenzug von Nordost nach Südwest ging. Den 16^{ten} Aug. flogen die Lichtflocken sehr schnell mit dem Wolkenzuge von Südost nach Nordwest; vorzüglich zeigten sie sich bei der Annäherung gehaltter Wolken und da diese nur einzeln am Himmel vorhanden waren, so setzten die Lichtflocken 2 bis 3 Minuten aus, und wurden erst kurz vor der Wolke haufenweise sichtbar.

Saturn-Beobachtungen.

In den Jahren 1841 bis 1843 waren Herr De Vico in Rom und ich übereingekommen, eine Reihe von Beobachtungen über die Excentricität der Saturn-Kugel anzustellen, von denen die gleichzeitigen auch so gut übereinstimmen, daß wir eine veränderliche Excentricität für gewiß halten. Dennoch konnten wir keine feste Periode dieser Erscheinung bestimmen, weil die Veränderungen zuweilen schon in zwei bis drei Stunden, oft aber erst in ungefähr 70 Stunden ihre Extreme erreichten. Zugleich beobachteten wir auch die Farbe

des Ringes und der Kugel und fanden, daß im Allgemeinen damals der Ring ein weit helleres und weißeres Licht, als die Kugel hatte, deren Farbe dagegen matt und etwas graugelb aussah, daß aber dieser Unterschied sich nicht gleich blieb, sondern nach hiezu Veränderungen Statt fanden. Bei meinen spätern Untersuchungen bemerkte ich, daß die Kugel ihr mattes gelbes Licht unverändert behielt und nur der Ring allein bald mehr bald weniger weißgelblich erschien. Endlich überzeugte ich mich, daß mit der Abnahme der Oeffnung des Ringes, auch das Licht desselben nicht nur abnahm, sondern auch seine Farbe röthgelber wurde. Im Jahre 1845 bis zum Juli 1846 erschien der Ring zwar immer noch lichtstärker als die Kugel, allein schon im August d. J. war ich zweifelhaft ob der Ring heller sei. Im September fand ich mit Gewissheit keinen Unterschied im Lichte beider. Am

(1^{ten} October sahe ich den Ring zum erstenmal sehr wenig, doch mit Gewißheit lichtmatter und grauröthlichgelber als die Kugel. In der Folge nahm dieser Unterschied immer mehr zu und nur als Ausnahme habe ich in meinem Tagebuche zuweilen angegeben, daß der Ring mit der Kugel gleichfarbig aber lichtmatter sei, als sie. Vom 21^{ten} November d. J. an, blieb der Ring fortwährend weit lichtmatter und dunkler gefärbt als die Kugel, besonders war dies stärker in der westlichen, als in der östlichen Anse sichtbar, welche letzte meist ein wenig lichtstärker und schärfer erschien als erste. Seit dem 15^{ten} December hatte die Kugel ein sehr auffällig helleres und glänzenderes Ansehn gegen den Ring. Diese Beobachtungen machte ich mit einem 3½ ff. 165 mal. und mit einem 6 ff. 216 und 288 (324 nach *Fraunhofer's* Bestimmung) maligen Vergrößerung.

Heinrich Schwabe.

Schreiben des Herrn *Hackel* an den Herausgeber.
Senftenberg 1847. März 10.

Ich habe die Ehre, Ihnen einen kleinen Beitrag zur Längenbestimmung der Freiherr v. *Senftenberg's*chen Sternwarte zu übersenden, wie solche aus einigen hier beobachteten Sternbedeckungen resultirt. Es würde mich sehr freuen, wenn Sie diese Erörterungsveruche im astron. Calkül geeignet fänden, denselben ein bescheidenes Plätzchen in Ihren Astron. Nachrichten einzuräumen.

Die Berechnung wurde streng nach *Bessel's* Methode mit Zuhilfenahme des Jahrbuches von *Encke* geführt. Die geocentrischen Breiten berechnete ich nach den Formeln Astron. Nachrichten Nr. 438.

1) Sternbedeckung 1845 Mai 16. 87 e *Leonia*.

Ort des Sterns nach Herrn *d'Arrest* $\alpha' = 170^{\circ}36'32''$; $\delta' = -2^{\circ}9'12''$.

Prob.-Ort, Phase und Zeitmoment in Mittl. Zt. des Orts.	d oder die gefundene auf den Berliner Meridian bezogene Länge.			Beobachter.
Senftenberg. E. 8 ^h 41' 55 ^s 23	+12'	30 ^m 6810	+ 1.8319s — 2.6063 ^z + 3.1857 η	<i>Hackel</i>
Berlin. E. 8 22 33,4	+	14,7294	+ 1.8320s — 2.5071 ^z + 3.1051 η	H. Dir. <i>Encke</i>
Berlin. A. 9 13 56,2	+	2,0580	+ 1.8309s + 1.5230 ^z — 2.3816 η	

Mittelst des Ein- und Austritts in Berlin drücke ich die Werthe von s und z durch η aus, indem ich den letztern noch unbestimmt lasse, und ich erhalte

$$s = -3^{\circ}7387 + 0.1682\eta \text{ und } z = +3^{\circ}1431 + 1.3615\eta.$$

Diese Werthe in den Ausdruck von *Senftenberg* substituirt, ergeben:

$$\text{Senftenberg} - \text{Berlin} = +12' 15^{\circ}640 - 0.0546\eta$$

Die Uebersetzung gab... +12 15,640 — 0.0545 η , also vollkommen dasselbe Endresultat. Da nun der Einfluß von der unbestimmten Größe nur sehr klein sein muß; so bleibt *Senftenberg* — Berlin = +12' 15^m64. Der Güte des Herrn Dr. *Petersen* in Altona verdanke ich die Berechnung derselben Sternbedeckung, sie ergab

$$d = \dots +12' 15^{\circ}57, \text{ beinahe identisch.}$$

Eine Vergleichung der Berechnung dieser Sternbedeckung von Herrn *d'Arrest* in Nr. 540 pag. 187 d. Astr. N. wird erächtlich machen, daß derselbe, wie mir scheint, mit Unrecht $\Delta\delta$ aus der Rechnung eliminierte, und Δx und $\Delta\delta$ nur zum Theil wegschaffte, was nicht *Bessel's* Ansicht zu seyn scheint, wenn er sagt: „daß man nur in geeigneten Fällen auch die von $\Delta\delta$ abhängige Unbekannte η wird eliminiren können.“

2) Sternbedeckung 1846 Sept. 1. 44 ρ Sagittarii.

Position des Sterns nach Hrn. Rämker's Meridianbeobachtung:

$$a' = 19^{\circ}12'47''666; \delta' = -18^{\circ}7'42''7$$

Altona	E.	10 ^h 9' 0 ^s	-13' 6 ^s 367	+ 1.6320s	+ 0.7404 ζ	+ 1.8104 η
Hamburg	E.	10 9 9,59	-12 59,4146	+ 1.6520s	+ 0.7399 ζ	+ 1.8102 η
Greifswald	E.	10 25 52,3	+ 0 39,7851	+ 1.6520s	+ 0.6787 ζ	+ 1.7860 η
Prag	E.	21 15 19,3 Stat.	+ 4 47,0685	+ 1.6519s	+ 0.4321 ζ	+ 1.7075 η
Senftenberg	E.	10 43 0,53	+12 58,2546	+ 1.6519s	+ 0.3775 ζ	+ 1.6945 η
—	E.	10 42 58,5	+12 56,6425	+ 1.6519s	+ 0.3777 ζ	+ 1.6945 η

Beobachter.

H. Sievers
Rämker & Powalky
Nobert
Kunesch
Bar. v. Senftenberg
Hackel

Zur Bestimmung der unbekannten Größen a und ζ diene mir eine vortreffliche Meridianbeobachtung des Mondes für denselben Tag, welche Herr Director Rämker die Güte hatte, mir brieflich mitzutheilen. Dieser gemäß ergibt die Correction des tabellarischen Mondortes in Rectascension $\Delta\alpha = -1''661$ in Zt. und in Decl. $\Delta\delta = -2''373$. Damit berech-

nete ich für jeden Eintritt a und ζ nach *Bezel Astr. Nachr.* Nr. 152 und fand im Mittel $a = -23''88$
 $\zeta = + 1,04$

Läßt man einstweilen η unbestimmt; so reduciren sich obige Längenausdrücke auf folgende:

Altona	-13' 45''216	+ 1.8104 η
Hamburg	-13 38,094	+ 1.8102 η
Greifswald	+ 0 1,090	+ 1.7860 η
Prag	+ 4 8,070	+ 1.7075 η
Senftenberg	+12 19,201	+ 1.6945 η
—	+12 17,589	+ 1.6945 η
Greifswald	- 0' 2''29	
Prag	+ 4 4,84	
Senftenberg	+12 16,00	
—	+12 14,38	

Die unbekannte Größe η läßt sich aus den Altonaer und Hamburger genau bestimmten Längen

Altona	= -13' 48''78
Hamburg	= -13 41,38
finden.	$\eta = -1,892$

also im Mittel Senftenberg — Berlin = +12' 15''19.

3) Sternbedeckung 1847 Febr. 19. (240) Arietis.

Ort des Sterns nach *Piazzi* $a' = 28^{\circ}42' 12''025$ nach *Encke's* Jahrbuch $a' = 28^{\circ}42' 4''722$
und Brit. Assoc. Cat. $\delta' = +10 16 33,35$ $\delta' = +10 16 42,113$

Die Rechnung wurde für beide Positionen des Sterns geführt, und ich bekam:

nach *Piazzi & B. A. C.*nach *Encke's* Jahrbuch.

*) Prag	E.	8 ^h 36' 1''0	+ 4' 30''801	+ 1.6875s	+ 0.3304 ζ	+ 1.7195 η	+ 4' 35''026	+ 1.6875s	+ 0.3495 ζ	+ 1.7230 η
—	E.	8 36 1,36	+ 4 31,126	+ 1.6875s	+ 0.3304 ζ	+ 1.7195 η	+ 4 35,349	+ 1.6875s	+ 0.3495 ζ	+ 1.7230 η
Senftenberg	E.	8 45 8,18	+12 39,475	+ 1.6875s	+ 0.3426 ζ	+ 1.7219 η	+ 12 43,576	+ 1.6875s	+ 0.3618 ζ	+ 1.7260 η

Nimmt man von Prag das Mittel und zieht Senftenberg davon ab; so erhält man

$$\text{Prag — Senftenberg} = - 8' 8''511 - 0.012\zeta \quad - 8' 8''388 - 0.012\zeta - 0.003\eta$$

$$\text{im Mittel} = 8' 8,45 - 0.012\zeta$$

Prag — Berlin + 4 8,60 nach *Encke's* Jahrbuch

daher Senftenberg — Berlin = +12' 17''05 + 0.012 ζ .

So lange nicht eine gute Meridianbeobachtung über die Genauigkeit des tabellarischen Mondortes und des bedeckten Sterns wird entschieden haben, bleibt die Längendifferenz Prag — Senftenberg aus dieser Beobachtung in etwa unsicher.

*) Die erste Beobachtung in Prag ist von Herrn Director Kreil, die andere von H. Kunesch und dem jungen Fürsten von Ffin-duckharts gemacht.

Hackel.

N. S. Herr Baron v. Senftenberg fand durch frühere Mondstern- und Chronometerbeob. den Längenunterschied zwischen Prag und Senftenberg 8'6''39. Im Januar dieses Jahres übertrag er die Senftenberger Zeit durch zwei vortreffliche Taschen-Chronometer von Dent (Nr. 6513 und Nr. 7990) nach Prag. Diese Chronometer gaben 8'6''15.

Observations of Neptune made at Cambridge Observatory U. S. 1846 — 7.

	Greenw. M. S. T. of Observation.	Apparent AR. of Neptune.	Apparent Decl. of Neptune.	Nr. of Comp.
1846 Octbr. 21	14 ^h 15 ^m	21 ^h 51 ^m 36 ^s 17		2
24	12 33	30,49	—13° 33' 25".3	10
29	11 33	23,85	34 00,4	9
Novbr. 3	11 45	20,52	34 14,6	6
5	10 45	19,53	34 18,9	6
6	11 55	19,65	34 18,6	9
18	12 25	28,46	33 25,5	6
21	12 15	34,54	32 53,5	6
24	11 59	40,68	32 18,0	7
Decbr. 3	12 21	52 07,45	29 54,1	6
9	11 53	30,70	27 48,3	6
14	11 45	53,79	25 52,8	8
21	11 54	53 30,08	22 26,8	3
1847 Januar 5	11 41	55 05,51	14 02,0	4
12	11 38	57,45	09 23,6	3
19	11 30	56 51,30	05 40,7	3
25	11 06	57 40,31	00 24,2	3

AR. not well determined.

Alt. of the planet 4°

From Octbr. 21. 1846 to Janr. 12. 1847. The places depend on Nr. 7648 British Association Catalogue, corrected by Prof. Challis, meridian observations,

mean place Janr. 1. 1846. AR. 21^h 51^m 05^s 94. Decl. —13° 23' 55".5.

The last two places of the planet depend on *Bessel's Zone* * 9 Mag.

Mean place Janr. 1. 1846. AR. 22^h 02^m 01^s 25. Decl. —13° 05' 22".5.

W. C. Bond.

Schreiben des Herrn Quirling an den Herausgeber.

Hamburg 1847. März 23.

Ich habe die Ehre, Ihnen die verbesserten Elemente des, von Herrn Hind am 6^{ten} Febr. entdeckten, Cometen vorlegen zu können.

Lage zur Ekliptik.

$$\begin{aligned} \Omega &= 21^{\circ} 48' 29'' 21 \} \text{mittl. Aeq.} \\ \pi &= 276 \ 2 \ 52,81 \} \text{März 1,0 1847 Berlin.} \\ i &= 48 \ 33 \ 33,79 \end{aligned}$$

Elemente der Bahn.

$$\log. a = 1,8561699$$

$$\log. b = 0,3964790$$

Mittl. Zt. Berl.

	AR.
Febr. 7 14 ^h 3 ^m 40 ^s 5	319° 47' 22".0
22 10 38 22,0	343 36 25,4
März 11 8 3 20,75	359 11 43,1

Die angesetzten Fehler in AR. sind nicht durch die Cosinusse der Declinationen verkleinert, sondern ihrer wahren Größe nach gegeben.

Constanten zur Berechnung der Radien-Vectoren und der Anomalien.

$$\log. a = 2,0061766$$

$$\log. \beta = 6,4789244$$

$$\log. \gamma = 0,0000523$$

$$\log. q = 8,6358889$$

$$\log. p = 8,9367881$$

$$\log. e = 9,9973884$$

$$(\varphi = 88^{\circ} 0' 41'' 51)$$

Zeitbestimmungen.

Durchgangszeit durch das Perihel März 30,350484 m. Zt. Berl.

Umlaufzeit = 222255,6 Tage.

Diese Bahn stellt die zum Grunde gelegten Beobachtungen wie folgt dar:

δ .	Δ AR.	$\Delta \delta$.
+70° 47' 46".0	—0".20	+0".19
+60 0 9,0	—0,08	—0,02
+41 50 20,2	—0,02	0,00

Die Größe B ist zu vernachlässigen, so lange w kleiner als 141° 43'; Desgleichen die Größe C, so lange w 131° 43' nicht übersteigt.

(Th. M. Libr. t. Sect. 1. Art. 39 et 40)

Ad. Quirling.

Nachsuchung früherer Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten.

Um zu sehen, ob der *Le Verrier'sche* Planet nicht schon früher, ohne als Planet erkannt worden zu sein, beobachtet sei, und zwar vorzüglich von *Lalande* in der Hist. Cél., wo selbst viele Sterne kleiner als 8ter GröÙe vorkommen, ersuchte ich den Herrn Astronomen *Neumann*, alle Sterne der Hist. Cél. zwischen 14 und 17 Uhr der Rectascension in einer Zone von 6 Grad Breite, 2° südlich und 4° nördlich von der Ecliptik, auf den mittleren Ort für 1800,0 zu reduciren, und nach einem großen Maßstab in eine Stern-Karte zu tragen. Herr *Neumann* war hierzu sogleich bereit, und brachte mir schon in der Mitte des vorigen Monats eine solche Karte mit allen Sternen der erwähnten Zone von *Lalande* in der Hist. Cél. beobachtet wie folgt:

1795	Mai	5	pag. 153
—	8	—	155
—	10	—	157
—	16	—	160
1798	2	—	341
—	21	—	342
—	22	—	343
—	Jun 4	—	345
—	11	—	347
1799	Mai 24	—	470
—	Jun 7	—	473
1800	— 30	—	565

Da aber damals diese Sterne noch sehr tief standen, ich auch theils durch andere dringende Arbeiten theils durch ungünstiges Wetter daran verhindert ward diese entworfen Karte mit dem Himmel zu vergleichen, so verzog sich diese Arbeit bis in den gegenwärtigen Monat hinein, wo in mehreren schönen hellen Nächten sie mit Ruhe und Sorgfalt ausgeführt werden konnte. Nach dieser Vergleichung waren 3 Sterne in der Hist. Cél. beobachtet, welche sich nicht am

Himmel an der durch die Beobachtung bezeichneten Stelle fanden, nämlich der Stern 7.8* p. 158 14^h11'23^s 60°7'19": ferner pag. 160 8* 14^h52'3": 63°1'26" und pag. 347 8.9* 15^h24'55^s 63°37'17": um aber zu entscheiden, ob diese Sterne jetzt ganz am Himmel fehlen oder ob die Beobachtung derselben in der Hist. Cél. vielleicht nur durch einen Schreib- oder Druckfehler entstellt sei, beobachtete ich am Meridiankreise die scheinbaren Positionen folgender Sterne:

1847		AR.	Fäd.	Decl.	GröÙe.
März 17	a	14 ^h 12' 33 ^s 77	7	—11°39' 50 ^s 7	8
	b	16 16,55	5	—11 43	8
	c	17 21,26	3	—11 34	9.10
	d	20 20,4	1	—11 43	10
	e	26 48,86	3	—11 33 33	10
	f	28 53,93	6	—11 39 13,9	6.7
	h	53 57,1	1	—14 30	9
	i	54 20,8	1	—14 25	8
	k	55 34,3	4	—14 30 11,1	9.10
	l	55 57,0	1	—14 26	9
	m	56 18,2	1	—14 24	6.7
21	a	14 12 33,77	5	—11 39 45	8
	b	16 16,61	5	—11 43 25	8
	e	26 38,76	2	—11 33 27	10
	f	28 53,97	8	—11 39 13,3	6.7
	g	52 30,02	2	—14 25	9
	i	54 21,0	1	—14 26	8
	m	56 18,38	4	—14 23 48,7	6.7
	o	15 28 21,50	4	—15 0 20	7.8
22	f	14 28 54,06	8	—11 39 14,5	6.7
	g	52 30,19	4	—	9
	i	54 21,01	8	—14 26 41,1	8.9
	m	56 18,48	6	—	6.7
	u	15 24 6,8	1	—15 5	8.9
	n	28 21,74	8	—15 0 13,3	7.8
	p	29 43,6	1	—15 5	8.9
	q	30 16,58	3	—15 0	8.9

Der mittlere Ort dieser Sterne für 1847,0 nach diesen Beob. und nach der Hist. Cél. insoweit sie dort vorgekommen, ist:

GröÙe.	AR.	Decl.	Alt.	Decl.	GröÙe.	
a	8	14 ^h 12' 31 ^s 57	—11°39' 43 ^s 7	14 ^h 12' 30 ^s 61	—11°39' 36 ^s 8	9 H. C. p. 158
b	8	16 14,39	43 18			
c	9.10	17 19,12	34 —			
d	10	20 18,2	43 —	14 14 32,2	—11 34 11:	7.8 H. C. p. 158 (I)
e	10	26 36,65	33 24	14 28 54,81	—11 39 26,0	7.8 H. C. p. 158
f	6.7	28 51,82	39 7,8	14 52 26,76	—14 24 45,0	9 H. C. p. 160
g	9	14 52 27,96	—14 25 —	14 53 53,86	—14 31 40,0	9 H. C. p. 160
h	9	35 55,0	30 —	14 55 18,26	—14 26 31,0	8 H. C. p. 160 (II)
i	8	54 18,84	26 36,9			
k	9.10	55 32,20	30 7,0	14 56 15,39	—14 23 31,8	8 H. C. p. 160
l	9	55 54,9	26 —			
m	6.7	56 16,26	23 44,6			
n	8.9	15 24 4,7	—15 5 —	15 27 19,67	—15 0 3,8	8.9 H. C. p. 347 (III)
o	7.8	28 19,64	0 11,2	15 28 20,14	—15 0 7,5	8.9 H. C. p. 161
p	8.9	29 41,5	5 —			
q	8.9	30 14,5	0 —			

Da ich nun 12 Bogen-Minuten recht gut auf einmal mit dem Fernrohr des Meridiankreises übersehen kann und die beobachteten kleinen Sterne darauf hindeuten, daß der Himmel den 17^{ten} und 21^{sten} recht klar gewesen seyn muß, so ist es fast undenkbar anzunehmen, daß ich den Stern (I) übersehen haben würde, wenn er noch auf der angegebenen Stelle existirte. Ebenso wenig läßt sich die Position einer der Vorhandenen, übrigens auch viel zu kleinen, Sterne durch Annahme eines Schreib- oder Druckfehlers daraus ableiten; mithin scheint der Stern (I) wirklich nicht mehr da, wo er 1795 Mai 10 beobachtet ist, oder in der unmittelbaren Nachbarschaft davon, am Himmel sichtbar vorhanden zu sein. Auch *Beaumont* hat den Stern a 8ⁿ beobachtet in der Zone 245, aber nicht den Stern (I).

Auders verhält es sich mit den andern beiden fehlenden Sternen, die offenbar nur durch einen Druckfehler von einer Minute Zeit in der AR. entstellt sind. Bei dem Sterne (II) ist H. C. p. 160 14^h51^m3^s statt 14^h52^m3^s: zu lesen, alldas

stimmt er ganz gut mit dem von mir beobachteten Sterne i; ebenso wird der Stern III fast ganz identisch mit dem Stern o und mit dem Sterne H. C. pag. 161 8.9ⁿ 15^h25^m2^s 63^s36^s49ⁿ wenn man H. C. p. 347 für den beobachteten dritten Faden 26^h24^m statt 25^h24^m liest.

Um nun noch zu sehen wie der Stern I mit dem Orte des *Le Verrier*'schen Planeten für 1795 Mai 10 stimmt, berechne ich den Ort des Planeten nach Dr. *Galle*'s Kreis-Elementen in Nr. 588 der Astr. Nachr. und fand dafür die Länge 213°24', die Breite +1°55'55", der scheinb. Ort des Sterns I nach *Lalande*'s Beob. ist für 1795 Mai 10 AR. = 212°56'34" Declination = -11°19'35" oder Länge 214°35' Breite +1°50'33", welches mit dem berechneten Orte des Planeten näher als man erwarten konnte, zusammen trifft.

Noch bemerke ich bei dieser Gelegenheit, daß der Stern f, der von *Lalande* an 2 Fäden beobachtet ist, die sehr gut übereinstimmen, eine starke eigene Bewegung zu haben scheint, nämlich von -0°86 Bogen in AR. und +0°35 in Declination.

Dr. A. C. Petersen.

Altona 1847. März 30.

Schreiben des Herrn Professors *Argander* an den Herausgeber.
Bonn 1847. März 24.

Im Nr. 592 der Astron. Nachrichten sagt Herr *Hind*, daß die einzelnen Bestimmungen des von ihm am 19^{ten} Febr. mit seinem Cometen verglichenen Sterns, der 5mal in meinen Zonen vorkommt, in Declination bis auf 19" von einander abweichen. Eine so große Differenz könnte nur durch Druck- oder Rechnungsfehler entstanden sein, und ich berechne daher die 5 Beobachtungen, um zu sehen, wo der Fehler zu suchen sei, fand aber folgende, besonders in Declination sehr befriedigende Uebereinstimmung.

Z. 24	Nr. 114	9 ⁿ	22 ^h 34 ^m 19 ^s 78	+62°45'21"2
" 41	" 6	9	19,56	21,7
" 53	" 49	8.9	20,44	25,4
" 140	" 215	9	20,05	23,6
" 160	" 2	9.0	19,62	25,4

Mittel 9ⁿ 22^h34^m19^s59 +62°45'23"5

Für das Mittel der Declinationen giebt Herr *Hind* 62°45'26"5 an, und er muß daher notwendig einen Fehler in der Berechnung begangen haben. Dieser scheint nun darin

zu bestehen, daß Herr *Hind* die unter der Ueberschrift der Reductionstafeln angegebene Correction der beobachteten Declinationen zu den Zahlen in der Columne mit der Ueberschrift „d“ nochmals hinzugefügt hat, während sie in denselben schon enthalten ist. Dem legt man die Correctionen für die einzelnen Zonen den Zahlen d nochmals hinzu, so erhält man die Secunden der Declinationen der Reihe nach 17°5, 26°5, 28°8, 24°5, 36°8, deren äußerste wirklich um 19" von einander abweichen, und deren Mittel auch, wie Herr *Hind* angiebt 26°8 ist. Ich erlaube daher auf die Paragraphen der Einleitung 6 am Ende und 7 pag. XVI Ende und XVII Anfang aufmerksam zu machen, und hier nochmals zu erklären, daß die in den Reductionstafeln enthaltenen Zahlen ohne weitere Correction zu den beobachteten Quantitäten hinzugefügt die mittleren Oerter für 1842 ergeben.

Vielleicht dürfte es nicht ganz überflüssig sein, ein Paar Rechnungsbeispiele beizufügen.

Z. 24	Nr. 114	22 ^h 33 ^m 58 ^s 20	+62°45' 8"0
	k	+21,414	+15,30
-	104.9	- 0,16	- 2,10
	100		100
pos. med. 1842		22 ^h 34 ^m 19 ^s 78	+62°45'21"2

Durch die Reductionstafel für $D = 71^{\circ}0'$					
Z. 192 Nr. 104	$8^h55'50^s12$	$+71^{\circ}59'11^s6$			
k	$-18,048$	$+27,44$	d		
$+ \frac{59.2}{100} \cdot -0,749$	$-0,443$	$+1,01$	$+ \frac{59.2}{100} \cdot +1^s7$		
pos. med. 1842	$8^h55'31^s63$	$+71^{\circ}59'40^s1$			
Durch die Reductionstafel für $D = 73^{\circ}$					
Derselbe Stern	$8^h55'50^s12$	$+71^{\circ}59'11^s6$			
k	$-18,988$	$+29,50$	d		
$- \frac{60.8}{100} \cdot -0,836$	$+0,508$	$-1,03$	$- \frac{60.8}{100} \cdot +1^s7$		
pos. med. 1842	$8^h55'31^s64$	$+71^{\circ}59'40^s1$			

Die k' sind hier so entstanden: es ist für $8^h55'8'$ k' für $71^{\circ} - 0^{\circ}706$, für $73^{\circ} - 0^{\circ}880$, also der halbe Unterschied $-0^{\circ}087$; dieses gilt für $120'$, also für jede Minute $-0^{\circ}000725$, für $+59'2$ daher $-0^{\circ}043$, für $-60'8$ aber $+0^{\circ}044$, und es sind also die zu benutzenden k' , wenn man durch die Halftafel für 71° rechnet $-0^{\circ}706 - 0^{\circ}043 = -0^{\circ}749$, wenn durch die für 73° aber $-0^{\circ}880 + 0^{\circ}044 = -0^{\circ}836$. Der Unterschied der Resultate ist hier, wo die k' so bedeutend

sind, doch nur $0^{\circ}01$, und es wird in den meisten Fällen einer so genauen Rechnung nicht bedürfen, sondern hinreichen den Unterschied der k' nur ungefähr zu proportioniren, oder auch nur das dem δ nächste k' zu nehmen.

Für die nördlichste Zone mag folgendes Beispiel dienen, wieder einer Zone entnommen, in der die k' sehr bedeutend sind.

Z. 155 Nr. 141	$3^h1'2^s68$	$+77^{\circ}8'33^s3$		
„ 152	$3,46$	$32,5$		
Mittel	$3^h1'3^s07$	$+77^{\circ}8'32^s9$		
k für $75^{\circ}5$	$-30,584$	$+2,86$	d	
$+ \frac{98.5}{100} \cdot -0^{\circ}883$	$-0,870$	$+2,30$	$+ \frac{98.5}{100} \cdot +2^s33$	
$+ \frac{9702}{10000} \cdot -0,118$	$-0,115$			
pos. med. 1842	$3^h0'31^s50$	$+77^{\circ}8'38^s1$		
oder	$3^h1'3^s07$	$+77^{\circ}8'32^s9$		
k für $78^{\circ}5$	$-32,592$	$+7,06$	d	
$- \frac{81.5}{100} \cdot -1^{\circ}404$	$+1,144$	$-1,94$	$- \frac{81.5}{100} \cdot +2^s38$	
$+ \frac{6642}{10000} \cdot -0^{\circ}186$	$-0,124$			
pos. med. 1842	$3^h0'31^s50$	$+77^{\circ}8'38^s0$		

Der Coefficient des vom Quadrate von $(\delta - D)$ abhängigen Gliedes ist hier auf folgende Weise berechnet: es ist für die beiden D k'' resp. $= -0^{\circ}100$ und $-0^{\circ}201$; dieser Unterschied von $-0^{\circ}101$ gilt für $180'$, und es ist daher ein Drittel des Unterschiedes für $1' = -0^{\circ}000187$, also für $+98'5 - 0^{\circ}018$ und für $-81'5 \dots +0^{\circ}015$, daher also, wenn man

sich der Reductionstafel für $75^{\circ}5$ bedient, $k'' = -0^{\circ}100 - 0^{\circ}018 = -0^{\circ}118$ und wenn der für $78^{\circ}5$, $k'' = -0^{\circ}201 + 0^{\circ}015 = -0^{\circ}186$.

Die Venusbedeckung vom 18^{ten} d. M. haben wir hier sehr schön beobachtet; sobald die Zeitbestimmung reducirt ist, werde ich so frei sein, diese Beobachtung mitzutheilen.

Fr. Argelander.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 596.

Second Report of proceedings in the Cambridge Observatory relating to the new Planet (Neptune). *

In conformity with a wish expressed by the Vice-Chancellor and the Observatory Syndicate at their ordinary terminal meeting, held on March 15, I propose in this Report to carry on, for the information of members of the Senate, the account of proceedings in the Observatory relative to the new Planet, a first Report of which was made on Dec. 12 of last year. The theoretical grounds on which a search for the Planet was instituted, the manner in which the search was conducted, and the degree of success that attended it, were stated in the former Report, which brought the history of proceedings down to the date at which the Planet was discovered. I have now to give an account of the subsequent observations both of its position in the heavens, and of its physical appearance, and to state the results respecting the orbit which have been deduced from the observations by calculation.

A regular series of observations of the planet was commenced on Oct. 3, 1846, and continued at all available opportunities, partly with the meridian instruments, and partly with the Northumberland Equatorial, to Dec. 4, soon after which the planet became too faint to observe on the meridian on account of day-light. The observations were subsequently carried on with the Equatorial to Jan. 15. The series was much interrupted by cloudy weather, particularly in the months of December and January. On the whole I have obtained 28 positions of the Planet with the meridian instruments, and 25 positions with the Northumberland Equatorial by means of 92 differential observations of Right Ascension and as many of North Polar Distance. The Equatorial measures were all referred to the same star, No. 7648 of the British Association Catalogue, the exact place of which was determined by 16 observations with the Transit, and 8 observations with the Mural Circle. I have reason to think that the positions obtained with the Equatorial are entitled to very nearly the same weight as those obtained on the meridian. All the above observations I have completely reduced, and have placed the results at the disposal of Mr. Adams for deducing elements of the Planet's orbit.

On Jan. 12, I had for the first time a distinct impression

that the Planet was surrounded by a ring. The appearance noticed was such as would be presented by a ring like that of Saturn, situated with its plane very oblique to the direction of vision. I felt convinced that the observed elongation could not be attributed to atmospheric refraction, or to any irregular action on the pencils of light, because when the object was seen most steadily I distinctly perceived a symmetrical form. My assistant, Mr. Morgan, being requested to pay particular attention to the appearance of the Planet, gave the same direction of the axis of elongation as that in which it appeared to me. I saw the ring again on the evening of Jan. 14. In my note-book I remark. „The ring is very apparent with a power of 215, in a field considerably illumined by lamp-light. Its brightness seems equal to that of the Planet itself.“ On that evening, Mr. Morgan, at my request, made a drawing of the form, which on comparison coincided very closely with a drawing made independently by myself. The ratio of the diameter of the Ring to that of the Planet, as measured from the drawings, is about that of 3 to 2. The angle made by the axis of the Ring with a parallel of declination, in the south-preceding or north-following quarter, I estimated at 60°. By a measurement taken with the position-circle on January 15, under very unfavourable circumstances, this angle was found to be 65°. I am unable to account entirely for my not having noticed the Ring at an earlier period of the observations. It may, however, be said that an appearance like this, which it is difficult to recognize except in a good state of the atmosphere, might for a long time escape detection, if not expressly and repeatedly looked for. To force itself on the attention, it would require to be seen under extremely favourable circumstances. Previous to the observations in January, the Planet had been hid for more than three weeks by clouds. The evenings of Jan. 12 and 14 were particularly good, and the Planet was at first looked at in strong twilight. Under very similar circumstances I have twice seen with the Northumberland Telescope the second division of Saturn's Ring.

*) Von Herrn Professor Challis mir zum Einrücken überanndt.

I communicated to Mr. *Lassell* of Liverpool, who was the first to suspect the existence of a Ring, my observations upon it, accompanied with a drawing; and I have received from him to return a drawing of the appearance presented to his twenty-feet reflector, closely resembling mine both as to the form and the position of the Ring. Mr. *Lassell* writes, „I cannot refuse to consider that your observation puts beyond reasonable doubt the reality of mine.“ In this conclusion I concur, and accordingly in communications to the Royal Astronomical Society and to *Schumacher's* *Astronomische Nachrichten*, containing my reduced observations, I have ventured to express my conviction of the existence of a Ring.

By micrometer measures taken with the Northumberland Telescope, I find the apparent diameter of the body of the Planet to be very nearly 3".

The above account includes all the observations on the Planet I could obtain before its disappearance in the Solar Rays. By the kindness of Mr. *Adams* I am able to add some particulars respecting its orbit, which he has derived by calculation from the reduced places with which I furnished him. As was stated in the former Report, Mr. *Adams* calculated first approximations to the elements, by employing the places I obtained on Aug. 4. and Aug. 12 in the course of searching for the planet, with observations since the discovery extending to Oct. 13. For the sake of comparison with the second approximations, I now give the first results.

Helio-centric Longitude	326°39'	Aug. 4. 1846.
Longitude of the Descending Node	309 43	
Inclination of the Orbit	1 45	
Distance of the Planet from the Sun	30,05	

In calculating the following second approximations Mr. *Adams* used the mean of the two places of August as a single place, and of the others he selected nine which seemed to be the best determined, and which were separated by convenient intervals. All the results are calculated for the epoch of 1846, Aug. 8,0, mean time at Greenwich.

Helio-centric Longitude of the Planet referred to the mean Equinox of 1847,0	326°41' 12"3
Helio-centric motion in Longitude in 100 days	36 5,52
Helio-centric Latitude South	30 34,4
Change of Helio-centric Latitude in 100 days	1 4,44
Longitude of the Descending Node... ..	310 3 44,0
Inclination of the Orbit	1 46 49,1
Distance of the Planet from the Sun	30,008
Half the Latus Rectum of the Orbit	30,228

The first position on which the above results depend, that of Aug. 4, was obtained 16 days before the Planet was

in opposition, and the last position, that of Jan. 15, 32 days before it was in conjunction. The great variation of the Planet's elongation from the Sun in this interval, is favourable to the correctness of the above determinations, which, although they cannot pretend to extreme accuracy on account of the short period over which the observations extend, are yet entitled to considerable weight. Mr. *Adams* has in fact calculated the probable errors of the above results by supposing each observation of Right Ascension or of North Polar Distance to be liable to an error of 3", and he finds that there is little probability of their receiving any great amount of correction by taking account of future observations. It may be remarked that the first and second approximations do not differ by any large quantities. Hence it may be inferred that the places of August are deserving of confidence, and that, on account of the extension given to the period of observation by including those places, this second approximation to the elements is more accurate than it would have been if it depended solely on observations made since the discovery of the Planet.

The calculations give 59°8' for the Planet's Helio-centric motion from Aug. 4 to Jan. 15. This is so small an arc that it is not possible to deduce with any degree of certainty those elements the determination of which depends on change of the helio-centric distance. Mr. *Adams* has, however, discussed the observations with this object in view, and has obtained certain limiting results, which, as possessing considerable interest, I here subjoin.

The eccentricity of the orbit cannot exceed 0,18. The most probable value is 0,06, which differs but little from the eccentricities of the orbits of Jupiter, Saturn, and Uranus.

The most probable longitude of perihelion is 49°58', and the probable true anomaly 276°43', according to which the Planet is near the extremity of the latus rectum and is descending towards perihelion. These results are extremely uncertain.

The mean distance is 30,33, with a probable error of 0,25; and the corresponding sidereal period is 167 years, with a probable error of about 2 years. It is remarkable that the periodic time is very nearly double that of Uranus; so that these two bodies will offer an instance of mutual perturbations of large amount, differing in character from those of the other planets, but analogous to the mutual perturbations of the first and second, and second and third satellites of Jupiter.

According to *Bode's* law of the planetary distances, the mean distance of the New Planet should be nearly 38". The actual mean distance differs so much from this, that we are compelled to conclude that this singular law fails in this instance.

Since the apparent diameter of the New Planet is so that

of Uranus nearly in the ratio of 3 to 4, according to the foregoing determination of the distance its bulk is to that of Uranus in the ratio of 8 to 5.

The above is the sum of the results derivable from the first series of observations. For further and more exact information we must wait till the Planet emerges from the solar rays. Before concluding this Report, I am desirous of saying a few words respecting the Name of the Planet. I recently had the satisfaction of receiving from M. *Struve* the copy of a communication read by him at the general annual meeting of the Imperial Academy of Sciences of St. Petersburg on Dec. 29, in which he states the reasons that have induced himself and the other Pulkova astronomers to adhere to the name of Neptune, which name was first proposed by the French Board of Longitude, shortly after the discovery of the Cambridge Observatory 1847. March 22.

Planet. These reasons are thus briefly expressed in a note addressed to me personally: „The Pulkova astronomers have resolved to maintain the name of Neptune, in the opinion that the Name of Leverrier would be against the accepted analogy, and against historical truth, as it cannot be denied that M. *Adams* has been the first theoretical discoverer of that body, though not so happy as to effect a direct result of his indications.“ M. *Struve's* communication has been published in this country by the Astronomer Royal, who has expressed his assent to the reasons therein contained, and his determination to adopt the name of Neptune. Professor *Gauss* and Professor *Encke* have also, as I understand, adopted this name. I have only to add that it is my intention (and I am permitted to say, the intention of Mr. *Adams* also) to follow the example set by these eminent astronomers.

J. Challis.

Beobachtungen des von Herrn Hind am 6ten Februar entdeckten Cometen.

	Mittl. Bonn. Zi.	AR. $\circ$ =	δ . $\circ$ =		Vergleichstern μ
März 10	7 ^h 40' 8 ^s	358 ^o 29' 27 ^s	+43 ^o 9' 13 ^s	(4 Beob.)	μ
—	8 14 44,6	358 30 29,7	+43 7 20,1	(6 „)	„ ξ
11	7 40 0,4	359 11 44,1	+41 50 10,7	(6 „)	„ ν
15	7 42 4,1	1 47 1,7	+35 57 12,1	(6 „)	„ o
16	7 30 21,7	2 21 48,4	+34 32 42,3	(6 „)	„ π
17	7 34 27,1	2 55 37,2	+32 54 28,9	(5 „)	„ ρ
18	7 28 35,9	3 27 24,0	+31 12 52,4	(6 „)	„ σ

Diese Beobachtungen sind, wie auch die früheren, sämmtlich an den Kreismikrometern des 5üßs. Refractors angestellt, und vom Einflusse der Refraction so wie der eigenen Bewegung befreit. Die scheinbaren Oerter der Vergleichsterne habe ich folgendermaßen angenommen.

μ	359 ^o 6' 32 ^s	+42 ^o 57' 26 ^s	Bea. Zone 383
ν	359 15 16,3	+43 7 16,9	— 393
ξ	359 58 32,4	+41 51 27,2	— 382
o	2 11 11,4	+35 38 17,3	— 386
π	2 34 59,5	+34 16 26,9	— 429
ρ	2 55 55,5	+32 31 15,7	— 438
σ	3 50 57,1	+31 59 59,1	— 390

Was das äußere Aussehen des Cometen anlangt, so habe ich an verschiedenen Abenden, wenn Zeit und Umstände es erlaubten, die folgenden Bemerkungen aufgezeichnet. Seit dem Anfange des März war der Comet dem freien Auge sichtbar, aufwärts sehr schwach, einem Stern der 6ten Größe ähnlich, dann, gegen den 15. und 16ten März dem Sterne ϵ Andromedae nahe gleich, am 15ten die Helligkeit von π Andromedae erreichend. Den Schweif, so wie überhaupt das Nebelartige des Cometen konnte ich mit unbewaffneten Augen nicht erkennen. Er glück ganz einem Sterne der 4ten Größe, und hatte ein äußerst intensives weißes Licht. In schwachen Vergrößerungen erschien der hellste Punkt sternartig, wurde aber bei

300mal. Vergrößerung ganz in Nebel aufgelöst. Der sehr matte, völlig gerade Schweif war anfangs höchstens eine bis zwei Minuten breit, und wurde seit dem 17ten März fächerförmig. Die Coma, nach allen Seiten anfangs völlig verwachsen, und kugelförmig, wurde späterhin nach der, der Sonne zugewendeten Seite schärfer begrenzt, und nahm, in dem sie in den Schweif überging, eine parabolische Gestalt an.

März 5	8 ^h 5'	Schweiflänge = 0 ^o 12'
8	8,5	= 0 30
9	8,7	= 0 40
10	8,0	= 0 50
11	8,0	= 0 56
15	8,2	= 1 50
16	8,0	= 3 33
17	8,0	= 4 0
18	8,0	= 4 20

Den Durchmesser der Coma schätzte ich zwischen 4 und 6'. Späterhin schien derselbe abzunehmen. Am 22ten März 16^h30', da ich den Cometen zuletzt sah, erschien er wegen

der hellen Morgendämmerung schweiflos. Der Durchmesser der glänzenden Nebula war höchstens $1\frac{1}{4}'$.

Nachdem ich bemerkt hatte, daß meine (im letzten Briefe vom 5^{ten} März mitgetheilten) Elemente bei späteren Beobachtungen die Declinationen um 2' fehlerhaft angaben, legte ich meine 3 hiesigen Beobachtungen vom 19, 28^{ten} Februar und 10^{ten} März für eine neue Parabel zu Grunde, verbesserte die Oerter wegen Parallaxe, und die Zeiten wegen Aberration,

und erhielt, nachdem ich das Verhältniß der curtirten Distancen nach *Bessels* Methode verbessert hatte, die folgenden, wie es scheint, schon sehr genährten Elemente.

T	=	1847 März 30,3163491 m. Berl. Zt.
π	=	276° 4' 42" 51
Ω	=	21 44 14,09
i	=	48 39 29,23
lg. q	=	8,6272993.4
Bew.	=	D.

Für die mittlere Beobachtung ergab sich, (Rechnung — Beob.) = $-5^{\circ}36'$ in Länge

(" ") = $-3,56$ in Breite.

Da einige Aussicht vorhanden ist, den Cometen mit starken Fernröhren auch nach dem Perihelie noch, im andern Zweige seiner Bahn, beobachten zu können, so babe ich vorläufig die folgenden Oerter vorausberechnet.

April 2	12 ^h m. Berl. Zt.	AR. $\mathcal{C}$	=	14° 0' 3	$\delta \mathcal{C}$	=	+ 8° 45' 5	log. Δ	=	0,74083
6	12		=	19 27,7		=	+15 45,9		=	0,11831
10	12		=	23 58,2		=	+20 54,1		=	0,15395

Da der Comet am 30^{ten} März in seinem Perihel der Sonne sehr nahe kömmt, schien es möglich, daß er kurz vorher vor der Sonnenscheibe vorbeigehen werde. Ich berechnete deshalb für den 29—30^{ten} März die geocentrischen Oerter des Cometen von 6 zu 6 Stunden für den Berliner

Meridian, und fand, daß nach meinen Elementen wenigstens, ein solcher Durchgang nicht stattfinden wird, obgleich der Comet am 29^{ten} März 12^h sehr nahe am Nordrande der Sonne vorbeizieht. Das Resultat war folgendes:

März 29	0 ^h m. Berl. Zt.	AR. $\mathcal{C}$	=	7° 19' 3	$\delta \mathcal{C}$	=	+6° 38' 1	AR. $\odot$	=	7° 29' 0	$\delta \odot$	=	+3° 14' 1
— 6			=	7 8,1		=	+4 39,8		=	7 42,6		=	+3 19,9
— 12			=	7 11,6		=	+3 44,5		=	7 56,2		=	+3 25,7
— 18			=	7 17,0		=	+0 17,3		=	8 9,8		=	+3 31,6

J. F. Julius Schmidt.

Ephemeride des Hind'schen Cometen von Herrn Quirling.

1847	AH.	Diff.	δ .	Diff.	Zeit für Aberration.	Diff.	Dist. $\mathcal{C} \odot$	log. r.	log. p.	
April 3	14° 33' 34"	1° 26' 46"	+9° 36' 29"	1° 54' 33"	9° 53' 0	16' 4	5° 11'	9,353	0,080	r Entfernung des Kometen von d. Sonne.
4	16 10 22	1 21 30	11 31 2	1 44 2	10 9,4	15,7	6 45	9,430	0,092	p die Enlf. von der Erde.
5	17 31 52	1 17 1	13 15 4	1 35 18	10 25,1	14,9	8 10	9,493	0,103	
6	18 48 53	1 13 16	14 50 22	1 28 0	10 40,0	14,3	9 25	9,545	0,113	Am 6 ^{ten} Febr. am Tage der Entdeckung, war
7	20 2 9	1 10 6	16 18 22	1 22 2	10 54,3	14,1	10 32	9,590	0,123	log. r = 0,174
8	21 12 15	1 7 25	17 40 24	1 16 44	11 8,4	13,9	11 32	9,628	0,132	log. p = 0,067
9	22 19 40	1 5 2	18 57 8	1 11 56	11 22,3	13,6	12 26	9,662	0,141	
10	23 24 42	1 3 13	20 9 4	1 7 45	11 35,9	13,4	12 15	9,693	0,150	
11	24 27 53	1 1 27	21 6 49	1 3 55	11 49,3	13,3	14 0	9,721	0,158	
12	25 29 20	0 59 48	22 20 44	1 0 24	12 2,6	13,1	14 14	9,746	0,166	
13	26 29 8	0 58 20	23 21 8	0 57 25	12 15,7	13,0	15 18	9,769	0,174	
14	27 27 28	0 56 58	24 18 33	0 54 25	12 28,7	12,9	15 53	9,791	0,181	
15	28 24 26	0 55 40	25 12 58	0 51 45	12 41,6	12,8	16 24	9,811	0,189	
16	29 20 6	0 54 25	26 4 43	0 49 28	12 54,4	12,8	16 53	9,830	0,196	
17	30 14 31	0 53 15	26 54 11	0 47 18	13 7,2	12,6	17 19	9,848	0,203	
18	31 7 46	0 52 12	27 41 29	0 45 10	13 19,8	12,5	17 43	9,865	0,210	
19	31 59 58	0 51 18	28 26 39	0 43 11	13 32,3	12,5	18 5	9,881	0,217	
20	32 51 16	0 50 35	29 9 50	0 41 18	13 44,8	12,3	18 25	9,896	0,223	
21	33 41 51		29 51 8		13 57,1		18 44	9,910	0,230	

C. Ad. Quirling.

Beobachtungen des *Hind'schen* Cometen auf der Hamburger Sternwarte.

Der Güte des Herrn Directors *Rümker* verdanke ich folgende von ihm gemachte Beobachtungen dieses Cometen.

1847	Mittl. H. Zl.	sch. AR. ϕ	sch. Decl. ϕ	
März 9	h ⁴⁹ 8 ²	357°47' 17 ¹	+44°22' 59 ⁵	12
10	h 6 23,7	358 29 47,2	43 8 24,4	12
11	7 49 39,3	359 11 43,1	41 50 20,1	17
14	7 10 49,3	1 9 15,1	37 39 6,3	1
15	7 41 35,5	1 46 37,4	36 6 49,4	11
16	8 7 29,6	2 22 27,8	34 31 4,0	8
17	8 0 46,9	2 55 54,5	32 53 37,5	7
18	7 49 45,2	3 27 39,2	31 12 16,0	7
19	7 54 56,0	3 58 22,5	29 25 29,9	7
20	7 24 35,7	4 26 27,5	27 26 1,5	1 ::
21	7 48 37,8	4 54 2,1	25 36 37,4	6
22	7 27 14,1	5 18 55,0	23 35 43,8	4

Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.
Hamburg 1847. April 1.

Hiebei habe ich die Ehre Ihnen meine letzten Beobachtungen der Aetrea mitzutheilen.

1847	Mittl. H. Zl.	sch. AR. ϕ	sch. Decl. ϕ	Zahl d. Vergl.
März 12	16 ^h 36' 41 ^s	240°59' 45 ^s 1	-14° 0' 1 ^s 3	2
14	15 59 13	241 13 33,2	13 57 17,5	8
15	15 16 50	241 19 46,4	13 55 39,9	22
*16	15 33 5	241 25 48,1	13 53 59,7	34
*17	15 26 15,5	241 31 23,7	13 52 4,7	39
*18	15 31 17,7	241 36 34,8	13 50 6,3	32
20	14 35 56	241 49 24,0	13 43 48,6	19
*21	15 1 10,5	241 52 52,7	13 41 39,4	22

Von den folgenden Vergleichungs-Sternen habe ich die scheinbaren Oerter an den angemerkten Tagen selbst bestimmt (aus eigenen Beobachtungen). Am 15^{ten} und 16^{ten} März befand sich der Planet sehr nahe dem Sterne a.

März 16	a	AR. 16°5' 29 ^s 097	Decl. -13°56' 9 ^s 6
21	b	16 5 42,494	13 46 3,3
22	c	16 4 25,55	13 38 20,0

(Die mit Sternen bezeichneten Oerter sind so gut wie die der verglichenen Sterne.)

C. Rümker.

Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten.

A. Am Kreisvicrometer auf der Copenhagener Sternwarte, von Prof. *Olufsen*.

1846	M. Zl. Copenh.	in AR.	in Decl.	sch. AR. ζ	sch. Decl. ζ	Beobh.
Octbr. 8	9 ^h 25' 48 ^s	+21°61	-3°44'80	21°52' 13 ^s 7	-13°29' 35 ^s 2	10
9	7 45 43	+18,54	-4 24,21	52 10,6	30 14,7	3
11	7 50 18	-7,34	+4 18,37	52 3,3	30 39,9	12
15	8 33 21	-18,80	+3 20,99	51 51,8	31 37,5	8
27	7 39 8	-43,99	+1 17,21	51 26,4	33 42,0	13
Novb. 11	7 34 16	-49,38	+0 51,80	51 20,8	34 8,4	9
12	6 49 31	-48,43	+0 57,90	51 21,7	34 2,4	10
14	6 40 33	-46,51	+1 8,65	51 23,6	33 51,7	10
15	6 42 27	-45,63	+1 14,44	51 24,6	33 46,0	11
16	6 16 51	-43,77	+1 22,37	51 26,3	33 38,2	7

An den beiden ersten Abenden verglich ich den Planeten mit dem Sterne aus *Bessel* Zone 119 $21^{\circ}50'31''00 - 13^{\circ}30'7''9$ und an den folgenden Abenden mit dem Sterne $21^{\circ}50'49''50 - 13^{\circ}30'14''7$ aus derselben Zone.

Das Wetter war an den beiden ersten Abenden sehr ungünstig und die für diese Tage erhaltenen Positionen sind so nach weniger sicher. Auch halte ich die AR. Novbr. 16. für etwas zweifelhaft.

B. Am Passageninstrument der Copenhagener Sternwarte, von Observator *Sievers*.

Novbr. 17	m. Zt. Copenh.	Planet — Stern.	
		in AR.	sch. AR. $\frac{1}{2}$
18	$6^h 5' 57^s 0$	$+10^m 2' 10$	$327^{\circ} 51' 43'' 1$
	6 2 2,4	$+10 4,00$	327 52 11,4

Der Vergleichungsstern ist P. XXI, 29t, dessen scheinb. AR. für Nov. 17. $= 21^{\circ}41'24''77$ angenommen wurde.

C. Am Kreismicrometer auf der Altonaer Sternwarte, von Observator *Sievers*.

1846	mittl. Alt. Zt.	Planet — Stern.		sch. AR. $\frac{1}{2}$	sch. Decl. $\frac{1}{2}$	Vergl.
		in AR.	in Decl.			
Octbr. 8	$8^h 5' 43'' 0$	$b + 2^{\circ} 31' 99$	$h + 9^{\circ} 1' 9$	$328^{\circ} 3' 16'' 1$	$-13^{\circ} 29' 39'' 1$	5
11	7 9 17,3	$b + 2^{\circ} 21,40$	$h + 8^{\circ} 15,2$	$328 0 36,6$	$-13 30 26,0$	5
—	8 42 5,8	$a + 1^{\circ} 54,07$	$a - 6^{\circ} 58,9$	$328 0 55,4$	$-13 30 41,9$	14

die angenommen scheinbaren Oerter der Vergleichungssterne sind:

a für Octbr. 11	$21^{\circ}50' 9'' 62$	$-13^{\circ}23' 43'' 0$	Astr. Nachr. Nr. 581 p. 84 H. C. p. 181.
h für — 10	$21 49 41,08$	$-13 39 40,99$	
b für — 11	$21 49 41,04$	$-13 38 41,16$	

Schreiben des Herrn Dr. *Brünnow* an den Herausgeber.

Berlin 1847. März 31.

Herr *d'Arrest* und ich haben uns mit dem von Herrn *Hind* entdeckten Cometen in den letzten Tagen so weit beschäftigt, als es die bisher bekannt gewordenen Beobachtungen etwa erlaubten. Ich hatte aus den ersten hiesigen und einer *Hind*-schen Beobachtung vorläufig folgende Elemente gefunden:

T	März 30, 31407 m. Zt. B.
π	$274^{\circ}25' 42'' 9$
Ω	$19 49' 9,0$
i	$48 38 20,5$
log. q	8,672159
	Direct.

Jetzt hat Herr *d'Arrest* aus möglichst entfernten Beobachtungen, nämlich der *Hind*-schen von Febr. 7. und der hiesigen von März 19. diejenige Parabel gesucht, die eine in der Mitte gelegene Beobachtung, nämlich die Wiener von Febr. 23 möglichst nahe darstellt. Die Elemente sind wenig von den vorigen verschieden bis auf die Länge des Knotens, die aber nur wenig Einfluß auf die geocentrischen Oerter bat.

T	März 30, 313875 m. Zt. B.
π	$276^{\circ} 4' 29'' 4$
Ω	$21 42 26,5$
i	$48 39 48,8$
log. q	8,6271534

Damit ist die Uebereinstimmung mit den uns bekannt gewordenen Beobachtungen, wie folgt:

Febr. 6	$\Delta x \cos \delta$	$\Delta \delta$	<i>Hind</i>
6	$-6^{\circ} 6$	$-3^{\circ} 7$	"
7	$-0,9$	$+0,3$	"
9	$-21,5$	$+83,5$	"
10	$-8,0$	$+2,0$	"
11	$-21,8$	$-5,6$	"
15	$-22,4$	$+3,4$	"
22	$-25,4$	$-24,3$	<i>Rämker</i>
—	$-18,9$	$-18,3$	<i>Encke</i>
—	$-23,4$	$+5,0$	<i>Rämker</i>
23	$-22,1$	$+5,3$	"
—	$-10,5$	$+4,0$	<i>Littrow</i>
24	$-8,7$	$-43,7$	<i>Rämker</i>
—	$-8,4$	$-21,1$	"
—	$-15,1$	$+5,3$	"
25	$-21,9$	$-3,5$	"
27	$-11,7$	$-42,5$	<i>Galle</i>
März 16	$-6,1$	$-2,7$	"
17	$-2,2$	$-4,0$	"
18	$-10,8$	$-3,9$	"
19	$-1,5$	$-0,4$	"

Hiernach scheint es in der That, daß eine kleine Abweichung von der Parabel vorhanden ist, wie wir auch bereits in einer früheren Rechnung auf eine Ellipse mit etwa 307 Jahren Umlaufzeit gekommen waren. Jedenfalls wird man aber zur Entscheidung die Bekanntmachung aller Beobachtungen abwarten müssen.

Da bei der großen Lichtstärke des Cometen eine kleine Hoffnung vorhanden ist, denselben nach seinem Durchgang durch das Perihel wiederzufinden, so wird dazu die folgende kleine Ephemeride dienen können, die für s^h mittlere Berliner Zeit gilt:

	α	δ	$\log. \Delta$
April 14	27° 48'	+24° 48'	0,1841
16	29 38	26 32	0,1985
18	31 28	28 7	0,2124
20	33 10	29 35	0,2258
22	34 49	30 54	0,2384
24	36 25	32 8	0,2503
26	37 58	33 17	0,2622

Bei dieser Gelegenheit möchte ich mir erlauben, Ihnen die Vergleichung der Pulkowaer Beobachtungen des elliptischen Cometen von *de Vico* mitzutheilen, die Herr Hofrath v. *Struve* mir zu übersenden die Güte hatte:

1844	$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$
Octbr. 20	+0° 9'	+4° 9'
24	-1,3	+1,1
28	+2,7	+2,9
Novbr. 1	-3,7	+0,4
5	-0,8	+5,2
18	-8,0	+2,6
29	-5,1	+0,4
Decbr. 4	-5,0	+1,8
11	+1,8	+9,5
31	-4,6	-1,6

Die daraus folgenden Aenderungen meiner Elemente sind sehr unbedeutend; die Umlaufzeit des Cometen wird namentlich nur um einige Stunden geändert. Sobald es die Verhältnisse erlauben, werde ich mir die Freiheit nehmen, das Ausführliche darüber urbat den Elementen für die nächste Wiederkehr zum Perihel, die leider ganz ungünstig fällt, mitzutheilen.

F. Brünnow.

Schreiben des Herrn *d'Arrest* an Herrn Director *Rümker*. *)

Berlin 1847. April 7.

Durch Ihre gütige Mittheilung ist die Zahl der diesjährigen Beobachtungen der *Astrae* so ansehnlich vermehrt worden, daß ich es mir nicht versagen kann, Ihnen eine vollständige Vergleichung mit den dritten Elementen aller der Beobachtungen mitzutheilen, die mir bis jetzt bekannt geworden sind. Ausser den Ihrigen sind dies nur in Berlin und Cambridge angestellt.

Um für die künftige Verbesserung der Bahn sogleich die wahren Fehler des zum Grunde gelegten Elementensystems zu erhalten, habe ich für Epochen die nahezu der Vertheilung der Beobachtungen entsprechen, die Störungen summiert, und die Rechnung nach folgenden drei Systemen gemacht.

1847 Jan. 15.0 Berlin.	Febr. 24.0	März 16.0	Mittl. Aeq. 1847,0
M.... 49° 13' 55" 59	58° 45' 11" 94	63° 30' 49" 33	
α 135 27 11,1	135 27 49,0	135 28 7,6	
Ω 141 28 44,4	141 28 40,8	141 28 39,0	
i 5 19 17,3	5 19 17,2	5 19 17,1	
ϕ 10 49 49,5	10 49 53,8	10 49 55,6	
μ 857,93414	857,87594	857,84930	

Die Zusammenstellung ist nun:

1847	M. Zi. Berlin.	Beob. $\alpha \uparrow$	Beob. $\delta \uparrow$	Beobachtungsort.	Elem. III.	
					$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$
Janr. 10	18° 9' 35"	223° 50' 15" 3	-12° 18' 45" 3	Berlin	-7° 7'	-4° 6'
12	18 32 11	224 37 29,4	-12 28 18,8	—	-3,5	+ 0,8
13	18 12 58	225 1 25,5	-12 33 4,3	Cambridge	-4,3	-2,1
14	19 22 24	225 24 30,6	-12 37 41,9	—	+5,7	-20,8
Febr. 12	16 47 35	235 9 36,2	-14 3 33,0	Hamburg	-4,8	+15,6
13	16 33 41	235 26 15,0	—	—	-7,3	—
22	17 20 39	237 44 46,4	-14 11 13,6	—	-0,6	-20,9
24	16 40 51	238 11 46,7	-14 11 41,7	—	-5,1	-15,4
März 12	16 50 22	240 59 45,1	-14 0 1,3	—	-9,1	-40,1
14	16 12 54	241 13 33,2	-13 57 17,5	—	-0,9	-19,1

*) Mir vom Herrn Director *Rümker* zum Einrücken mitgetheilt.

1847		M. Zi. Berlín.	Beob. a $\hat{P}$	Beob. $\delta \hat{P}$	Beobachtungsort.	Elem. III.		
						$d\alpha$	$d\delta$	$d\delta$
März	15	15°30' 31"	241°19' 46"	-13°55' 39"	Hamburg	+0,3	-17,8	
	16	15 46 46	241 25 48,1	-13 53 59,7	—	+4,8	-20,1	
	17	15 39 57	241 31 23,7	-13 52 4,7	—	+3,3	-13,5	
	—	16 0 26	241 31 22,9	-13 52 6,4	Berlin	+8,5	-10,2	
	18	15 44 59	241 36 34,8	-13 50 6,3	Hamburg	+4,7	-14,2	
	—	16 12 6	241 36 39,5	-13 50 5,1	Berlin	+5,3	-13,2	
	21	14 49 37	241 49 24,0	-13 43 48,6	Hamburg	+7,5	-15,0	
	22	15 14 52	241 52 52,7	-13 41 39,4	—	+9,8	-4,7	

Man sieht daraus sogleich, daß die Vereinigung der vorjährigen Novemberbeobachtungen mit der ganzen Reihe in so weit befriedigend sich wird erlangen lassen, als man es von der Sicherheit, die diese Oerter überhaupt haben können, erwarten darf. Nimmt man im Januar den Fehler in Declination etwa so an, wie er im Mittel aus Berlin und Cambridge folgt, so läßt sich zu gleicher Zeit die geringe Abweichung, die jetzt vorhanden ist, leicht wegschaffen. Da indessen die früher gegebene Ephemeride mit dem Himmel wenigstens nahe übereinstimmt, so wird man diese Verbesserung noch einige Zeit aufschieben können, um so mehr als zur Oppo-

sitionszeit wohl eine allgemeinere Beobachtung des Planeten zu erwarten ist.

Ueberhaupt stellen somit die Elemente gegenwärtig sämtliche Beobachtungen seit der Rückkehr der *Astræa* von der Sonne (für die vorige Erscheinung ist der Anschluß fast vollkommen), bis auf folgende Unterschiede dar:

		$d\alpha$	$d\delta$	
1846	Novbr. 16	+11,2	-16,8	3 Beob.
1847	Janr. 12	-2,4	-11,2	4 "
	Febr. 22	-4,4	-18,1	2 "
	März 18	+4,8	-14,2	9 "

H. d'Arrest.

Berichtigung.

Astron. Nachr. Nr. 591 p. 236 Zeile 23 v. u. statt $-13^{\circ}26'24''11$ lies $-13^{\circ}26'14''11$.

Inhalt.

- (Zu Nr. 594.) Schreiben des Herrn *Reulhuber*, Astronom in Kressmünster, an den Herausgeber p. 277. —
 Schreiben des Herrn *Reulhuber*, Astronom in Kressmünster, an den Herausgeber p. 283. —
 Schreiben des Herrn *J. F. J. Schmidt* an den Herausgeber p. 285. —
 Schreiben des Herrn *Hind* an den Herausgeber p. 289. —
 Ephemeride des *Hind'schen* Cometen p. 291. —
 Nachsuehung früherer Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten p. 291. —
- (Zu Nr. 595.) Schreiben des Herrn Prof. *Argelander*, Directors der Bonner Sternwarte, an den Herausgeber p. 293. —
 Schreiben des Herrn *Hofrath Schwabe* an den Herausgeber p. 293. —
 Schreiben des Herrn *Hackel* an den Herausgeber p. 297. —
 Observations of *Neptuna* made at Cambridge Observatory U. S. 1846—7. p. 301. —
 Schreiben des Herrn *Quirling* an den Herausgeber p. 301. —
 Nachsuehung früherer Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten p. 303. —
 Schreiben des Herrn *Professors Argelander* an den Herausgeber p. 305. —
- (Zu Nr. 596.) Second report of proceedings in the Cambridge Observatory relating to the new Planet (*Neptuna*). p. 309. —
 Beobachtungen des Herrn *Hind* am 6ten Febrnar entdeckten Cometen auf der Bonner Sternwarte p. 313. —
 Ephemeride des *Hind'schen* Cometen von Herrn *Quirling* p. 315. —
 Beobachtungen des *Hind'schen* Cometen auf der Hamburger Sternwarte p. 317. —
 Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber p. 317. —
 Beobachtungen des *Le Verrier'schen* Planeten p. 317. —
 Schreiben des Herrn Dr. *Brünnow* an den Herausgeber p. 319. —
 Schreiben des Herrn *d'Arrest* an Herrn Director *Rümker* p. 321. —

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 597.

Auszug aus einem Briefe des Herrn Professors *Hansen* an den Herausgeber.
Gotha 1847. März 12.

Ich komme nun auf meine Arbeiten der letzten Zeit. Unsere bisherigen Mondtafeln liefen in der mittleren Bewegung des Mondes eine oder mehrere unbekannte Ungleichheiten langer Periode übrig, die keine Theorie anzugeben vermochte. *Laplace* macht in der *Méc. cél.* auf mehrere Argumente aufmerksam, die wohl diesen unbekannten Ungleichheiten abgehören könnten, erklärt aber dort, daß die Theorie deren Coefficienten auf eine zu verwickelte Art gäbe, als daß man hoffen dürfe sie dadurch kennen zu lernen. Er schlug daher vor namentlich Eins dieser Argumente, dessen Coefficienten er für nicht unmerklich hielt, in die Mondtafeln empirisch einzuführen, und machte selbst einen derartigen Versuch, den er *Méc. cél.* Tome VII pag. 294 giebt. Mit den Correctionen der Tafeln, die er anführt, gelangte er auch zu einer guten Uebereinstimmung. Man hat darauf in mehreren Mondtafeln diese Ungleichheit entweder unverändert oder etwas abgemindert aufgenommen. *Burkhardt* hat in seinen Mondtafeln auf Angabe von *Laplace* dieses Argument in etwas veränderter Form angenommen. *Laplace* selbst, so wie andere Geometer haben später versucht, den Coefficienten dieser Ungleichheit durch die Theorie zu bestimmen, aber wenn gleich keiner von ihnen den Werth derselben angegeben hat, so sind doch alle auf den Schluß gekommen, daß derselbe so klein sein müsse, daß er durch die feinsten Beobachtungen unerkennbar ist. Meine bisherigen Rechnungen gaben mir denselben auch unmerklich. Für die andern von *Laplace* aufgestellten Argumente hat man ebenfalls keine merklichen Coefficienten finden können. Nun sind freilich die älteren, größtentheils empirischen Mondtafeln, mit welchen die bisher bekannten Vergleichen vorgenommen worden sind, sehr mangelhaft, und es blieb daher die Vermuthung übrig, daß die aufgestellten Correctionen der Epoche der Mondlänge, zum Theil wenigstens, ihren Grund in der Unvollkommenheit dieser Tafeln haben könnten. Von den einzigen, auf eine ausgedehntere Theorie, und ohne empirische Bestimmungen gegründeten Mondtafeln, die wir jetzt haben, den *Damoiseau'schen*, sind mir keine Vergleichen mit den Beobachtungen bekannt, die einen langen Zeitraum umfassen.

So stand die Sache wie *Airy* mich im vorigen Sommer besuchte und mir einen Theil eines Briefes zeigte, den er so eben von dem ersten Assistenten der Greenwich Sternwarte

Herrn *Main* erhalten hatte. Dieser Brief enthielt das Endergebnis der Vergleichung der Greenwich Beobachtungen von 1750 bis 1830 mit *Plana's* Theorie. Das Resultat, welches Herr *Airy* mir zu copiren erlaubte ist folgendes:

Von 1750 bis 1754	Corr. der Epoche =	-4 ^o 577
1755 — 1764	—	— 1,376
1765 — 1773	—	+ 1,441
1774 — 1782	—	+ 3,604
1783 — 1794	—	+ 3,761
1792 — 1801	—	+ 2,768
1802 — 1810	—	+ 1,122
1811 — 1819	—	+ 0,618
1820 — 1830	—	- 0,799

Er bemerkte aber dabei, daß diese Correctionen der Mond-Epoche nach der letzten Revision der Greenwich Reductionen wohl eine kleine Abänderung werden erleiden können, doch hält er es nicht für möglich, daß irgend eine derselben mehr als 0^o05 geändert werden müsse.

Dies Resultat giebt auf bestimmte Art zu erkennen, daß Ungleichheiten von sehr langer Periode ausgelassen sind. Zwar sind viele von *Plana's* Coefficienten nicht so genau wie der jetzige Zustand der Beobachtungskunst es erfordert, allein auf das vorstehende Resultat, in welchem im Durchschnitt die Beobachtungen von je 9 Jahren vereinigt sind, kann dieser Umstand nur unmerklichen Einfluß haben. Es dürfte daher als gewiß angenommen werden, daß unbekannte Ungleichheiten von langer Periode in der Bewegung des Mondes vorhanden sind, und es kam darauf an sie zu finden. Ich fing an nach etwas veränderter Methode, die schwierigsten der Coefficienten, die ich schon früher berechnet hatte, wieder zu berechnen, fand aber nur Unterschiede mit meinen früheren Resultaten, die kleiner wie 0^o1 waren. Hierauf, und nachdem ich nochmals alle Umstände, die bei der Bewegung des Mondes in Betracht kommen können, erwogen hatte, blieb ich bei der Ansicht stehen, daß die fraglichen Ungleichheiten nur durch die Anziehung der Planeten bewirkt werden könnten. Die aus dieser Quelle entstehenden Ungleichheiten hatte ich bis jetzt noch gar nicht vorgenommen. Sie schienen nach dem was man in der *Méc. cél.* und bei *Damoiseau* darüber findet, so einfach und leicht zu berechnen, und so genau bestimmt zu sein, daß ich meinte sie von diesen Geometern ohne Weiteres entziehen zu können. Auch hat *Poisson*, und noch

kürzlich die Academie der Wissenschaften in Paris (in dem Bericht über *Delaunay's* Abhandlung) sich dahin ausgesprochen, daß hierin die Schwierigkeit des Problems nicht liege. Indes war dieser der einzige Punkt, wo noch meinem Dafürhalten, die Quelle der fraglichen Ungleichheiten gesucht werden konnte, und ich entschloß mich daher, die von den Planeten erzeugten Ungleichheiten zu berechnen, und dabei viel Weiter zu geben, wie meine Vorgänger. Der Erfolg hat meine Ansicht gerechtfertigt; ich habe in der That mehrere hiedurch erzeugte Ungleichheiten langer Periode gefunden, welche die oben ausgeführten Unterschiede der Beobachtungen mit der Theorie besser darstellen, wie ich aus Gründen, die ich weiter unten anführen werde, vermuthen durfte.

Es boten sich mir zu Anfang dieser Untersuchungen bald eine beträchtliche Anzahl von Argumenten dar, die langen Perioden angehören, und zu einem dieser Argumente fand ich bald, mit hülfsloser Berücksichtigung der ersten Potenz der störenden Kraft einen Coefficienten von 16%, nemlich die Ungleichheit der mittleren Mondslänge =

$$16^{\circ}01' \sin (-g - 16^{\circ}g' + 18g'' + 35^{\circ}20'2'')$$

g .. mittlere Anomalie des Mondes

g' .. ————— der Erde

g'' .. ————— der Venus.

Ich substituirt diese Ungleichheit in die Correctionen der Epochen, fand aber gar keine Uebereinstimmung, weshalb ich vermuthete, daß noch mehrere solcher Ungleichheiten vorhanden wären. Ich untersuchte daher hierauf die Coefficienten einer großen Anzahl von andern Argumenten die langen Perioden entsprechen, fand aber nirgends einen Coefficienten der Eine Secunde erreichen konnte. Ich berücksichtigte hierauf das Quadrat der störenden Kraft bei dem vorstehenden Coefficienten, fand aber nur eine unmerkliche Zunahme desselben. Alsdann fing ich an den Cubus und das Biquadrat der störenden Kraft in Rechnung zu ziehen, die ich auch früher bei mehreren der andern Ungleichheiten schon mitberücksichtigt hatte. Hier zeigte sich aber, daß ich ein verändertes Verfahren in Anwendung bringen mußte, denn die Methode der successiven Substitutionen, die ich, wenn gleich auf eigenthümliche Art bei den meisten der früher berechneten Ungleichheiten angewandt hatte, und welche andere Astronomen durchgehends angewandt haben, mußte nothwendig schon bei Ungleichheiten von kürzerer Periode wie die vorstehende auf divergirende Reihen führen. Ich mußte daher von der Methode der unbestimmten Coefficienten Gebrauch machen. Hierbei kam mir ein eigenthümlicher Kunstgriff zu statten, den ich schon bei der Berechnung des größten Theils der übrigen Mondstörungen angewandt hatte. Die Ausdrücke, die ich in den „Fundamentis etc.“ für die Berechnung der Mondstörungen

gegeben habe, habe ich unmittelbar nur auf die Berechnung der Abtheilungen der Störungen angewandt, die die größten Coefficienten enthalten, für alle andern in diesem Buche angeführten Abtheilungen der Mondstörungen habe ich die Variation der dort gegebenen Formeln benützt, und dadurch große Beschleunigung und Sicherheit in den numerischen Rechnungen erlangt. Denn dadurch wurde ich in den Stand gesetzt, die Quadrate und Producte der zu berechnenden Störungen übergehen zu können, und brauchte in der Rechnung nur die erste Potenz derselben zu berücksichtigen. Bei der Verbindung der Methode der unbestimmten Coefficienten mit den oben bezeichneten Formeln mußte ich nothwendig auf ein System von linearischen Binomialgleichungen kommen, durch deren Auflösung sich der gesuchte Coefficient ergab. Ich brachte es dahin diesem System von linearischen Gleichungen eine solche Form zu geben, daß es für alle Ungleichheiten von langer Periode gilt, und bei der Anwendung auf ein bestimmtes Argument nur die Substitution des diesem zukommenden Coefficienten in den Entwicklungen der Störungsfunktionen des Mondes und der Sonne, so wie die Substitution des Coefficienten der Zeit, der denselben Argument angehört, erfordert. Dasselbe System von Gleichungen giebt überdies mit geringer Abänderung die Secularänderungen der mittleren Länge, der Apsiden und der Knotenlinie des Mondes.

Die Anwendung dieser Gleichungen auf das oben genannte Argument gab mir den Coefficienten 27', welcher noch weniger mit den Beobachtungen stimmt wie der obige, und daher die Ansicht befestigte, daß außerdem noch merkliche Ungleichheiten von langer Periode vorhanden sein müßten. Zur zweiten Anwendung der genannten Gleichungen wählte ich das bekannte Argument $2g'' - 13g'$, dessen Periode nur wenig kleiner ist, wie die des obigen Arguments, und dessen Coefficient in der Sonnenbewegung, wie *Airy* zuerst gezeigt hat, 2' beträgt. Die Substitution der dahin gehörigen Größen in die beschriebenen Gleichungen gab in der mittleren Bewegung des Mondes die Ungleichheit

$$23^{\circ}2' \sin (8g'' - 13g' + 315^{\circ}30')$$

Ich wandte hierauf meine Gleichungen noch auf einige andere Argumente von bedeutend kürzeren Perioden an, und erhielt auch von einigen zwar merkliche, jedoch kleine Coefficienten, die ich hier übergehe weil ihr Einfluß auf die Correction der Epochen des Mondes nur unbedeutend sein kann. Endlich wandte ich diese Gleichungen auch auf die Secularänderungen des Mondes an und erhielt:

$$\begin{aligned} \text{Secularänderung der mittleren Anomalie} &= +47^{\circ}70'' \\ \text{Secularänderung des Perigäums} &= -36,81'' \end{aligned}$$

Die Säkularänderung der Knotenlinie kanu ich jetzt noch nicht angeben, weil ich die Bedingungsgleichungen für die Breitenstörungen noch nicht vollständig entwickelt habe.

Im 19. Bande der Astr. Nachr. S. 194 habe ich das Resultat für diese Säkularänderungen bekannt gemacht, welches meine früheren Rechnungen, vermittelst einer auf das bekannte Integral $\int (r'^2 - \langle r' \rangle^2) dt$ basirten Methode gegeben hat. Die Unterschiede zwischen diesem und den oben angeführten Resultat sind beziehungsweise

$$27^{\circ}4 \sin(-g - 16g' + 18g'' + 35^{\circ}20'2) \\ 23,2 \sin(8g'' - 13g' + 315^{\circ}30')$$

beide sind durch die Anziehung der Venus erzeugt. Die erste entsteht durch die directe Einwirkung dieses Planeten auf den Mond, die zweite theils durch dieselbe Ursache, theils durch die durch die Erde reflectirte Anziehung desselben Planeten.

Ich komme jetzt auf einen ungünstigen Umstand, der sich bei der Berechnung der vorstehenden Coefficienten ereignet hat. Wie ich die Rechnung anfang war es mir unmöglich genau zu ermitteln, wie viele Decimalstellen ich in der Berechnung der Coefficienten der oben beschriebenen linearen Gleichungen beibehalten müsse, um im Endresultat einzelne Secunden verbürgen zu können. Ich mußte vermittelst unsicherer Indicien über die Zahl der aufzunehmenden Decimalstellen entscheiden, und dadurch ist bewirkt worden, daß in der That eine nicht hinreichende Anzahl beibehalten worden ist, um bei so langen Perioden, wie die der beiden vorstehenden Gleichungen, die Richtigkeit der Coefficienten bis auf einzelne Secunden verbürgen zu können. Die vorstehenden Werthe dieser Coefficienten können merklich von den richtigen Werthen derselben abweichen, und ich sehe mich daher genöthigt die Rechnungen mit Zuziehung von einer oder zwei Decimalstellen mehr, wie bis jetzt geschehen ist, zu wiederholen. Wenn man die Divisoren erwägt, die den obigen Ungleichheiten angehören, und sie mit dem kleinsten Divisor vergleicht, der bei der Berechnung der von der Sonne verursachten Mondstörungen vorkommt, so wird man erkennen, daß die Einwirkung von kleinen Gliedern hier von weit bedeutenderem Belang ist. Für die obigen Ungleichheiten sind die Divisoren beziehungsweise

$$(0,00027636)^3 \text{ und } (0,00031575)^3$$

während der kleinste Divisor, der bei den durch die Sonne bewirkten merklichen Störungen vorkommt

$$(0,0085234)^3$$

beträgt, also beziehungsweise 951 und 729 Mal größer ist wie jene.

Da den oben angeführten Umständen wegen, die obigen beiden Coefficienten sehr wohl wesentlich von den richtigen

$$-3^{\circ}33 \text{ t}^3 \text{ und } +2^{\circ}87 \text{ t}^3$$

so daß die Differenz der hieraus folgenden Säkularänderungen der mittleren Länge des Mondes nur $-0^{\circ}16 \text{ t}^3$ beträgt.

Mit Uebergehung der Ungleichheiten von minder langen Perioden blieben mir demnach die beiden folgenden Ungleichheiten, welche auf die Epoche und mittlere Bewegung des Mondes wesentlichen Einfluß haben müssen.

$$\text{Periode} = 273 \text{ Jul. Jahre}$$

$$\text{Periode} = 239 \text{ Jul. Jahre}$$

Werthen derselben abweichen können, so erwartete ich von der Vergleichung derselben kein sonderlich günstiges Resultat. Demnachgeacht stimmen sie, wie sich nachher ergab mit *Airy's* Correctionen der Epoche des Mondes sehr gut, und lassen auch bei *Laplace's* Correctionen nur kleine Fehler übrig. Ich erkläre diesen Umstand so. Da die Berechnung dieser Coefficienten auf ein und dasselbe System von Gleichungen beruht, und sie nahe dieselbe Periode haben, so haben die Fehler der letzten Decimale in diesem System von Gleichungen nahe auf gleiche Weise auf die obigen beiden Coefficienten eingewirkt, und wenn auch nicht die absoluten Werthe derselben, doch die relativen nahe richtig gegeben. Um über diesen Punkt mehr in's Reine zu kommen, substituirte ich nach einander mehrere willkürlich veränderte Werthe des ersten Coefficienten in die *Airy's*chen Correctionen, und suchte dann den Werth des zweiten Coefficienten der mit jenem diesen Correctionen am besten geüßte. Es fand sich hierbei, daß man innerhalb gewisser Grenzen für jeden beliebigen Werth des einen Coefficienten einen Werth des andern angeben kann, der mit jenem verbunden diesen Correctionen nahe genügt.

Um die Vergleichungen zu machen ist zu erwägen, daß durch Auslassung der obigen Ungleichheiten die bisher angenommene Epoche der mittleren Länge des Mondes und dessen mittlere Bewegung nothwendig mit einem Fehler behaftet sein müssen. Diese beiden Fehler muß man bei der Vergleichung der neuen Ungleichheiten mit den vorher gefandenen Correctionen der Epochen zugleich bestimmen. Für *Airy's* Correctionen nahm ich an, daß jede derselben für den Zeitpunkt gilt, der in der Mitte des Zeitraums aus welchem sie gefolgert worden sind, liegt. Ferner nahm ich für die Epoche der Mondlänge das Jahr 1800 an. Nennt man nun a die Correction der Mondlänge der Epoche, und b die Correction der jährlichen mittleren Bewegung des Mondes, so bekommt man folgende 9 Bedingungsgleichungen:

$a -$	486	$+13^{\circ}25$	$+7^{\circ}35$	$= -4^{\circ}58$
$a -$	40.56	$+8,74$	$+11,53$	$= -1,38$
$a -$	316	$+3,10$	$+16,15$	$= +1,44$
$a -$	226	$-2,57$	$+19,60$	$= +3,60$
$a -$	136	$-8,12$	$+21,97$	$= +3,76$
$a -$	3,56	$-13,61$	$+23,13$	$= +2,77$
$a +$	66	$-18,44$	$+22,86$	$= +1,12$
$a +$	136	$-22,21$	$+21,29$	$= -0,62$
$a +$	256	$-25,29$	$+18,15$	$= -0,80$

wo die beiden letzten Columnen linker Hand die numerischen Werthe der beiden neuen Ungleichheiten sind. Aus zwei von diesen Gleichungen ergab sich vorläufig

$$a = -0^{\circ}00$$

$$b = +0,4$$

Nennt man nun die wahrscheinlichsten Werthe dieser Größen $a + \delta a$, $b + \delta b$, und substituirt diese in die obigen Gleichungen, so erhält man:

$a = \delta a - 48$	δb	$+0^{\circ}98$
$a = \delta a - 40.56$	δb	$+0,65$
$a = \delta a - 31$	δb	$+0,41$
$a = \delta a - 22$	δb	$-0,37$
$a = \delta a - 13$	δb	$-0,11$
$a = \delta a - 3,5$	δb	$+0,35$
$a = \delta a + 6$	δb	$+0,70$
$a = \delta a + 15$	δb	$+0,70$
$a = \delta a + 25$	δb	$-1,34$

welche durch die Methode der kleinsten Quadrate gaben

$$\delta a = -0^{\circ}09$$

$$\delta b = +0,0056$$

für die übrig bleibenden Fehler ergab sich nun

$$+0^{\circ}43; +0^{\circ}18; +0^{\circ}02; -0^{\circ}67; -0^{\circ}32;$$

$$+0^{\circ}23; +0^{\circ}67; +0^{\circ}75; -1^{\circ}19$$

Dieses ist eine gute Uebereinstimmung, denn es kommen mehrere Zeichenwechsel darin vor, und sie sind alle, mit Ausnahme einer einzigen, kleiner wie Eine Secunde.

Die im 3^{ten} Bande der Méc. cél. angeführten Correctionen der Mondepoche, die sich durch die Vergleichen der damaligen Tafeln mit den Beobachtungen ergeben haben, sind, wenn man sie in Sexagesimalsecunden verwandelt, folgende

Für 1691	$-4^{\circ}4$
1766	0,0
1766	-3,0
1779	-9,1
1789	$-17,6$
1801	$-28,5$

Diese Vergleichen gehen bis zu den *la Hire'schen* und *Flamsteed'schen* Beobachtungen zurück, während die obigen Grenzwärter Vergleichen nur bis auf *Bradley's* Zeit zurück gehen, und daher 60 Jahr später ihren Anfang nehmen. Nimmt man hier der bequemen Rechnung wegen das Jahr 1764 für die Epoche an, und substituirt die obigen neuen Ungleichheiten, so wie a und b , so bekommt man zuerst

$a = 736$	$+25^{\circ}9$	$-22^{\circ}0$	$= -4^{\circ}4$
$a = 86$	$+11,0$	$+9,6$	$= 0,0$
$a + 26$	$+4,9$	$+14,8$	$= 3,0$
$a + 156$	$-3,2$	$+19,9$	$= 9,1$
$a + 256$	$-9,3$	$+22,3$	$= 17,6$
$a + 376$	$-16,0$	$+23,2$	$= 28,5$

und nimmt man nun vorläufig $a = -25^{\circ}$, $b = -0^{\circ}25$ an, so ergibt sich durch die Substitution von $a + \delta a$ u. $b + \delta b$

$a = \delta a - 736$	$+1^{\circ}35$
$a = \delta a - 86$	$-2,4$
$a = \delta a + 26$	$-2,8$
$a = \delta a + 156$	$-2,93$
$a = \delta a + 256$	$-0,65$
$a = \delta a + 376$	$+1,45$

und hieraus $\delta a = +1^{\circ}00$, $\delta b = +0^{\circ}0123$, so wie die folgenden übrig bleibenden Fehler

$$+1^{\circ}4; -1^{\circ}5; -1^{\circ}8; -1^{\circ}8; +0^{\circ}7; +2^{\circ}9$$

welches in Betracht der Zeit in welche die ersten hier angewandten Beobachtungen fallen, und der Tafeln womit die obigen Correctionen der Epoche abgeleitet worden sind, für eine gute Uebereinstimmung angesehen werden kann. Ich habe nach dieser Uebereinstimmung Grund anzunehmen, daß die obigen beiden Ungleichheiten, die wichtigsten derjenigen sind, die bisher in der Theorie fehlten.

P. A. Hansen.

Schreiben des Herrn J. R. Hind an den Herausgeber.

Mr. Bishop's Observatory, Regent's-Park, London 1847. April 13.

Dr. Petersen's discovery of an observation of Neptune by *Lalande* is truly important. After a rigorous reduction, I find the position of the planet to be

$$\text{Paris M. T.} \quad \text{AR.} \quad \delta.$$

$$1795 \text{ May } 10 \text{ at } 10^{\text{h}}57^{\text{m}}1^{\text{s}} \quad 212^{\circ}56'33''11 \quad -11^{\circ}19'36''61$$

The corrections to observed AR. and ZD. were obtained by 8 stars, well determined by *Piazzi* and *Henderson*.

The Comet was observed here at Noon-day on March 30. It was first perceived at 11^h a. m. with a power of 40 on our large refractor, the eye being protected from the intense glare by a light green glass. The nucleus of the comet was round or nearly so, beautifully defined and planetary. Two short rays of light formed a divided tail, not more than

40" in length. At times I felt certain that the nucleus twinkled like a fixed star.

The observed positions are as follows.

	Gr. M. T.	AR.	δ.
March 30	1 ^h 23 ^m 40 ^s	7 ^h 32 ^m 27 ^s	+1 ^h 48 ^m 42 ^s
—	1 55 8	7 33 56	+1 45 21

The first of these places depends on 9 observations made by estimating when the comet was in the center of the field and then reading off the hour and declination circles. The single results agree pretty well and I think the mean cannot be far wrong. The second position is the result of one good observation with cross-wires in an eyepiece magnifying about 100 times. For this observation a glass throwing a yellowish-brown tint over the field was employed, and for moments the comet was beautifully distinct, its bright round nucleus

seemed about 8" in diameter and the amoky tails were apparent by glimpses. Clouds prevented any further observations.

In the reductions I have, of course, taken account of index-error and refraction but the correction for parallax is not yet applied. The aperture of the object-glass was diminished to 2 inches. I saw the comet to the greatest advantage during momentary breaks between the passing clouds. When the sky was perfectly cloudless in the neighbourhood of the Sun, I had great difficulty in distinguishing the comet. Mr. Bishop and several gentlemen visiting the Observatory, saw it with tolerable ease about 11^h a.m. It appears to have been seen about noon, by a clergyman residing in the Isle of Anglesey.

The last comet observed in full-daylight in this country was the celebrated one of 1744.

J. R. Hind.

Schreiben des Herrn *Hackel*, Astronomen auf der Freiherrlich Senftenberg'schen Sternwarte an den Herausgeber.

Ich hatte bereits seit langer Zeit Ihnen einige Beobachtungen des *Leverrier*'schen Planeten zu übersenden die Ehre gehabt, und bei deren Reduktion einen Kreishalbmesser in Rechnung gezogen, der, wie die Vergleichung mit den Meridianbeobachtungen anderer Sternwarten ergab, sämtliche Deklinationen zu südlich gab.

Mag auch die selbst von *Bessel* als unsicher angegebene Position eines und des andern Vergleichsterns die Deklination des Planeten, wie selbe aus meinen Kreismikrometerbeobachtungen abgeleitet wurde, in etwas entstellt haben: so bleibt denn doch die wahrscheinlich durch eine zufällige Verrückung

des Okulareinsatzes entstandene Aenderung des Halbmessers vom wesentlichsten Einflusse auf die Bestimmung von Declinationsdifferenzen. Auch muß ich bemerken, daß ich jetzt ohne Augengläser beobachtete, während dies bei Bestimmung des Halbmessers aus Durchgängen der Plejaden nicht der Fall war. Genug ich überrechnete alle Beobachtungen noch einmal mit dem jetzigen Werthe des Halbmessers, und legte statt der *Bessel*'schen Positionen der 2 Vergleichssterne, die ich *Astron. Nachr.* Nr. 583 a und c nannte, folgende für 1846 Jan. 0 geltende, seitdem bekannt gemachten mittleren Oerter zum Grunde.

Stern a	325 ^h 1'36 ^m 54 ^s ;	—13 ^h 35'22 ^m 60 ^s	<i>Struve</i> Austr. N. Nr. 591	a° 327 ^h 56'53 ^m 84 ^s ;	—13 ^h 26'14 ^m 11 ^s	<i>Struve</i> lbid.
...	43,14	23,55	Encke ——— 586	57,44;	17,07	<i>Encke</i> ———
Mittel	325 1 39,84;	—13 35 23,1		327 56 55,64;	—13 26 15,6	

An die schon in Nr. 583 enthaltenen Beobachtungen schloß ich noch 3 neue an, welche von mir am 19., 20^{ten} Nov. und 1^{ten} Decbr. gemacht wurden. Die Position des unbekannten Vergleichsterns d ist vorläufig 21^h50^m6^s — 13^h45^m5^s.

1846	M. Senftenb. Zi.	AR. $\frac{1}{2}$	Decl. $\frac{1}{2}$		AR.	Decl.	Mittel
Octbr. 9	9 ^h 24'26 ^s 5	328 ^h 2'29 ^m 15 ^s	—13°30'12 ^s 9	Stern x	328 ^h 2'31 ^m 21 ^s	—13°30'14 ^s 2	
		33,27	15,4	b			
10	11 27 38,8	328 1 33,28	—13 30 5,4	x	328 1 32,56	—13 30 12,5	
		31,84	19,5	b			
11	9 6 30,9	328 0 51,35	—13 30 42,2	x	328 0 52,58	—13 30 43,8	
		53,81	45,4	b			
13	7 58 39,3	327 59 18,56	—13 31 14,6	x	327 59 18,00	—13 31 27,3	
		16,54	29,7	b			
		18,89	37,5	a			

1846	M. Senftenb. Zt.	AR. $\frac{L}{E}$	Decl. $\frac{L}{E}$		Mittel	Decl.
Octbr. 14	9 ^h 9' 49 ^s	327° 58' 30 ^s 47	—13° 31' 22 ^s 7	x	327° 58' 31 ^s 99	—13° 31' 24 ^s 0
		87,05	36,2	b		
		29,30	49,7	a		
		31,15	27,2	c		
17	8 26 3,5	327 56 30,25	—13 31 54,5	x	327 56 28,79	—13 32 8,0
		29,58	32 14,6	b		
		29,98		a		
		25,35	15,1	c		
21	8 29 46,1	327 54 9,35	—13 33 1,2	x	327 54 7,51	—13 33 0,6
		10,33	4,6	b		
		7,43	—2,4	a		
		2,93	—0,9	c		
Novbr. 19	6 41 52,4	327 52 29,76	—13 33 13,7	x	327 52 30,15	—13 33 23,6
		30,94	88,8	b		
		29,75	26,8	a		
		d + 20 21,60	d + 11 46,9	d		
20	6 23 46,0	327 52 54,90	—13 33 13,1	x	327 52 54,77	—13 33 19,8
		54,58	24,0	b		
		57,50	22,6	a		
		52,09	19,6	c		
Decbr. 1	6 34 42,5	327 59 54,21	—13 30 34,8	b	327 59 53,62	—13 30 34,8
		53,02	Mitte	a		

Zugleich erlaube ich mir noch folgende seit Mai 11. 1846 gemachte Beobachtungen von Sternbedeckungen als Nachtrag zu dem in Astr. Nachr. Nr. 568 abgedruckten Verzeichnisse anzuschließen.

Zusammenstellung der Sternbedeckungen, beobachtet auf der Freiherr v. Senftenberg'schen Sternwarte.
(Fortsetzung zu Nr. 568 der Astr. Nachr.)

Senftenberg 1847. April 7.

Nr.	1846	Juli	8		mittl. Senftenbg. Zt.	
16	—	—	—	44 ρ Sagittarii	E	14 ^h 33' 14 ^m 1
17	—	—	—	45 ρ Sagittarii	E	14 12 3,6
18	Aug.	14	—	68 δ Tauri	E	14 13 28,7
				—	A	14 59 10,0
19	Sept.	1	—	44 ρ Sagittarii	E	10 43 0,5
				—	E	10 42 58,8
				—	A	11 49 24,3
20	—	11	—	104 m Tauri	E	16 39 9,3
21	—	14	—	68 k Gemin	A dkl.	13 4 8,8
22	Octbr.	9	—	119 Tauri	F	11 23 41,55
				—	A	12 20 9,4
23	—	—	—	120 Tauri	E	11 57 57,44
				—	A	13 5 48,55
24	Novbr.	9	—	50 A ² Cancri	E	16 43 28,0
				—	A	18 3 10,7
25	Decbr.	1	—	(103) Tauri	E	5 56 5,0
26	—	29	—	68 δ Tauri	E	9 47 7,9
27	1847 Febr.	19	—	(240) Arietis	E	8 45 8,18
28	März	17	—	Venus letztes Lichtplättchen	E	23 16 55,0
				Forstmeister Oppolzer		am Märschen Fernrohr mit mei-
				ner Taschenuhr, die 0 ^m 4 ^s Sekunden zeigt.		
				Venus Austritt	A	0 ^m 25' 5 ^s scharf
29	—	22	—	115 Tauri	E	8 1 24,0
30	—	26	—	60 a ² Cancri	E	9 12 58,2

Paul Hacket.

Schreiben des Herrn Dr. Jahn an den Herausgeber.
Leipzig 1847. April 7.

Ich übersende Ihnen die ergebenste Bitte um die Gefälligkeit, in Ihre geschätzten Astron. Nachrichten nachstehende kleine von mir ausgeführte Arbeit abdrucken lassen zu wollen!

Aus den drei Beobachtungen vom 6^{ten} Febr. 9^h 16' 58", 7^{ten} Febr. 6^h 55' 55" und 8^{ten} Febr. 11^h 22' 26" Greenw. m. Zt. des von *Hind* am 6^{ten} Febr. im Cepheus (s. Cometenrcular) entdeckten Kometen berechnete ich die erstlich vorläufige parabolische Bahn:

T	= 1847 März 30, 136 mittl. Zt. Berlin
τ	= 222° 25'
Ω	= 346 51
α	= 49 23
log. q	= 9,60223
log. μ	= 0,65678
Bew.:	direct.

Hind scheint demnach (man s. seine Elemente Astron. Nachr. Nr. 591 S. 242) sich verrechnet zu haben, da er eine falsche Perihelzeit 15. Febr., falsche Neigung der Bahn 70° 19' und die Bewegung des Kometen rückläufig gefunden hat, während diese Elemente, wie ich sie oben vorläufig gefunden, der Wahrheit viel näher kommen.

Als mir später in Nr. 592 *Hind's* bis zum 24^{ten} Febr. fortgesetzte Beobachtungen seines Kometen zu Gesicht kamen, habe ich aus

N. 591}	Febr. 7	13 ^h 10' 5"	319° 47' 22"	+70° 47' 46"
S. 241}	— 11	8 20 41	327 14 11	+68 28 17
N. 592}	— 15	8 2 5	223° 15' 42" 42	+65 41 36,4
S. 253}				

1847	Geocentrische				
Berlin 0 ^h u. Zt.	AR. ϕ	Decl. ϕ	log. ρ	log. r	$\frac{1}{r^2 p^3}$
April 6	19° 57'	+16° 1'	0,10771	9,54876	4,165
12	27 1	23 40	0,16007	9,74876	1,522
18	32 59	29 2	0,20468	9,86706	0,719
24	38 18	33 8	0,24431	9,95234	0,404
30	43 7	36 18	0,27872	0,01716	0,256
Mal 6	47 36	38 54	0,31002	0,07146	0,173
12	51 47	41 2	0,33749	0,11648	0,124
18	55 44	42 51	0,36191	0,15528	0,092
24	59 28	44 23	0,38317	0,18846	0,072
30	63 4	+45 50	0,40411	0,22128	0,056

Die hierzu erforderlichen Rechnungen wurden sämmtlich scharf mit 6stelligen Logarithmentafeln durchgeführt, überhaupt auch alle Rechnungen größser Sicherheit halber doppelt von mir gemacht. Ich glaube daher, daß vorstehende Ephemeride gar wohl brauchbar zur Aufsuchung des *Hind'schen*

also aus denselben Tagen, die *Hind* gewählt, folgende, mit Hülfe 6stelliger Logarithmentafeln, schärfer berechnete Elemente gefunden:

T	= 1847 März 30, 4362 mittl. Zt. Berlin
τ	= 279° 13' 38"
Ω	= 26 12 14 } M. Acquin. 1847
α	= 48 44 2
log. q	= 8,547922
Bewegung:	direct.
log. μ	= 2,188245

Mittelst dieser Elemente, die übrigen noch immer etwas von denen *Hind's* (s. Nr. 592 S. 253) abweichen, finde ich für die mittlere Beobachtung vom 11^{ten} Febr. die Fehler:

Calcul. — Observ.
in geoc. Länge — 2' 49"
in geoc. Breite — 0 34

Die Coordinaten in Bezug auf den Aequator von mir berechnet sind:

$$x = \frac{8,522522 \sin(0^\circ 59' 3'' + \nu)}{\cos^{\frac{1}{2}} \nu} \quad \nu = \text{Anomalie.}$$

$$y = \frac{8,22204 \sin(312^\circ 6' 7'' + \nu)}{\cos^{\frac{1}{2}} \nu}$$

$$z = \frac{8,52199 \sin(263^\circ 46' 37'' + \nu)}{\cos^{\frac{1}{2}} \nu}$$

Mit diesen Coordinaten habe ich nachstehende kleine Ephemeride entworfen:

$$p = \text{Distanz des Kometen von der Erde.}$$

$$r = \text{Entfernung des Kometen von d. Sonne.}$$

Kometen während der Monate April und Mai sein wird. Leider ist jetzt fortwährend trüber Himmel und in den mondbel-
lichten Nächten Ende des Monats suchte ich den Kometen vergeblich!

G. A. Jahn.

Schreiben des Herrn *Le Verrier* an den Herausgeber.
Paris, le 22 Avril 1847.

Les registres manuscrits de *Lalande* sont déposés à l'Observatoire. Mr. *Mauvais* a été chargé de les examiner, à l'occasion de vos communications. Il en est résulté que *Lalande* avait observé la Planète non seulement le 10 Mai, mais encore le 8 Mai. Mais il avait observé en même temps une étoile peu éloignée, et le mouvement propre de la planète aidant, il en était résulté, au lieu de l'impression, une confusion qui avait fait supprimer deux observations le 8 Mai. Je les rétablis ici, d'après Mr. *Mauvais*:

		à milien.	Dist. au Zénit.
Mai 8 ^e (7.6 ^m)	14 ^h 11 ^m 21 ^s	59° 54' 40"	
— Planète	14 11 36,5	60 8 17	
Mai 10 Planète	14 11 23,5	60 7 19	
— Mème ^e	3 ^{em} fil		
que le 8.	14 11 50,5	59 54 40	

Si Mr. *Petersen* veut bien intercaler deux de ces lignes dans son histoire céleste elle deviendra conforme au manuscrit.

L'observation du 10 Mai, qui est imprimée, est marquée de deux points: douteuse. Ces points n'existent pas dans le manuscrit.

Quant à l'étoile de la page 160 la minute y est effectivement surchargée après coup, ensorte que votre hypothèse qu'il pouvait y avoir erreur d'une minute se trouve très-probablement fondée.

Mais l'étoile de la page 347 est imprimée conformément au manuscrit.

H. J. Le Verrier.

A n z e i g e.

Der Güte des Herrn *Sheepshanks* verdanke ich eine hieselbe Anzahl von Exemplaren der

Brief Notice of the life, researches, and discoveries of *Friedrich Wilhelm Bessel*, by Sir J. F. W. Herschel. (Aus dem Annual Report of the Royal Astronomical Society, besonders abgedruckt.)

um meinen Lesern mit dieser Nummer dies werthvolle Geschenk überreichen zu können. Das glücklich gewählte Motto ist aus Sueton (Octavia c. 28) genommen. In Bezug auf *Bessels* Familie ist pag. 5 statt two daughters, .. three daughters zu setzen.

S.

A n z e i g e.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, daß ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Den Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 $\frac{1}{2}$ Hamburger GroschCourant, und von diesem Preise wird nach den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihres Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completierung, wenn sie vorrätbig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 $\frac{1}{2}$ Hamburger GroschCourant verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist, wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 5^{ten} (inclusive) an, auf einmal genommen werden, wodurch keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werkes incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band nur zu 8 $\frac{1}{2}$ gerechnet. Die 4 ersten Bände sind ganz vergriffen.

Man ersucht, um Unterbrechungen in der Zusendung zu vermeiden, die Bestellungen auf den nächsten Band sobald als möglich zu machen.

Allona 1847. Mai 1.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 598.

Beobachtungen der Astræa im Frühjahr 1846, am großen Refractor der Pulkowaer Sternwarte
angestellt von *Otto Struve*.

In Nr. 558 der Astronomischen Nachrichten ist von Herrn Dr. *Peters* eine Zusammenstellung der an den hiesigen Meridianinstrumenten im Winter 1845—46 gewonnenen Ortsbestimmungen der Astræa gegeben. An diese Beobachtungen schließt sich die hier folgende Reihe micrometrischer Verbindungen dieses Planeten mit benachbarten Fixsternen an, die am hiesigen Refractor von mir ausgeführt sind. Die Hauptreihe meiner Beobachtungen der Astræa begann erst, nachdem die Meridianbestimmungen an den hiesigen Instrumenten geschlossen waren, am Ende Februar; doch finden sich auch noch einige frühere Verbindungen derselben, die ich an solchen Tagen machte, an denen Meridianbeobachtungen nicht erhalten waren, oder wegen Unsicherheit des Wetters möglicherweise nicht

erhalten werden konnten. Eine vorläufige Notiz über diese Beobachtungen findet sich in Nr. 559 der Astron. Nachrichten. Die vollständige Bekanntmachung aller auf meinen Beobachtungen beruhenden Oerter der Astræa konnte aber erst jetzt erfolgen, nachdem die Positionen der zugehörigen Vergleichsterne mit genügender Genauigkeit an den hiesigen Meridianinstrumenten bestimmt waren.

Herr Dr. *Peters* hatte die Bearbeitung der an den verschiedenen Meridianinstrumenten erhaltenen Ortsbestimmungen der Vergleichsterne und ihre zweckmäßige Vereinigung übernommen und theilte mir die Resultate in dem hier zunächst folgenden Aufsätze mit.

I. Bestimmung der Oerter der Vergleichsterne.

a) Rectascensionen nach den Beobachtungen des Herrn v. *Fuhs* am Passageninstrumente.

Stern	Größe.	Beobachtungs- tag.	Beob. scheinb. AR.	Mittl. AR. für 1846,0
α	8.9	1846 Sept. 24	4 ^h 2' 3 ^m 01	4 ^h 1' 59 ^m 23
		1847 Febr. 2	4,08	59,33
		— 11	3,94	59,33
			Med. 4	1 59,297
β	8.9	1846 Nov. 5	4 2 25,37	4 2 20,71
		Dec. 7	25,77	20,76
		— 15	25,74	20,70
		— 21	25,68	20,63
		— 28	25,78	20,74
			Med. 4	2 20,708
γ	9	1846 Sept. 24	4 4 23,00	4 4 19,22
		Dec. 21	24,26	19,15
		— 28	24,35	19,25
			Med. 4	4 19,207
δ	8	1846 Sept. 24	4 22 30,03	4 22 26,29
		Nov. 5	31,01	26,28
		Dec. 7	31,50	26,35
		— 15	31,56	26,36
			Med. 4	22 26,320
ϵ	9	1846 Sept. 24	4 33 45,16	4 33 41,45
		Nov. 5	46,21	41,48
		Dec. 21	46,76	41,48
			Med. 4	33 41,470

Stern	Größe.	Beobachtungs- tag.	Beob. scheinb. AR.	Mittl. AR. für 1846,0
ζ	8	1846 Sept. 24	4 ^h 43' 16 ^s 35	4 ^h 43' 12 ^s 67
		Nov. 5	17,29	12,55
		Dec. 7	17,82	12,58
		— 15	17,86	12,56
			Med. 4	43 12,590
η	8.9	1846 Sept. 24	5 5 12,33	5 5 8,75
		Nov. 4	13,46	8,78
		— 5	13,52	8,81
			Med. 5	5 8,780
θ	7	1846 Sept. 24	5 10 11,70	5 10 8,14
		Nov. 4	12,88	8,21
		— 5	12,90	8,20
			Med. 5	10 8,183
ι	6	1846 Sept. 24	5 27 56,36	5 27 52,89
		Nov. 4	57,50	52,87
		— 5	57,52	52,87
			Med. 5	27 52,877
κ	6.7	1846 März 13	5 39 12,47	5 39 10,87
		— 23	12,17	10,78
		Sept. 24	14,18	10,76
			Med. 5	39 10,803

Stern.	Gröfse.	Beobachtungs- tag.	Beob. schein. AR.	Mittl. AR. für 1846,0
λ	9-10	1847 Janr. 1 — 3 Febr. 15	5 ^h 45' 45"50 45,64 45,45	5 ^h 48' 39"93 40,06 40,11
			Med. 5 48 40,033	
μ	7.8	1846 Sept. 24 Nov. 4 — 5	5 49 36,23 37,45 37,50	5 49 32,89 32,90 32,93
			Med. 5 49 32,907	
ν	9-10	1846 Nov. 5 Dec. 21 1847 Janr. 1 Febr. 15 — 16	5 53 0,78 1,55 1,31 1,48 1,54	5 52 56,22 56,07 55,73 56,11 56,19
			Med. 5 52 56,064	
ξ	7.8	1846 März 13 Nov. 4 Dec. 15	5 58 50,97 53,74 54,69	5 58 49,27 49,24 49,29
			Med. 5 58 49,267	
σ	9-10	1846 Nov. 4 — 6 Dec. 21	6 6 59,35 59,38 60,20	6 6 54,89 54,89 54,73
			Med. 6 6 54,837	

Diese Rectascensionen, sowie auch die folgenden, welche am Meridiankreise beobachtet sind, beruhen auf der Rectascension von α Tauri auf dem Berliner Jahrbuche.

b) Rectascensionen nach den Beobachtungen der Herren *Sabler* und *Döllen* am Meridiankreise.

Stern. Gr.	Beobachtungs- tag.	Beob. schein. AR.	Mittl. AR. für 1846,0
α 8.9	1846 Nov. 4 — 5 1847 Febr. 11 — 18	4 ^h 2' 3"80 4,02 3,89 3,63	4 ^h 1' 59"13 S. 59,33 D. 59,28 D. 59,14 D.
		Med. 4 1 59,220	
β 8.9	1846 Oct. 26	4 2 25,23	4 2 20,75 S.
γ 9	1846 Nov. 5 Dec. 21 1847 Febr. 11 — 18	4 4 24,09 24,62 23,85 23,64	4 4 19,39 D. 19,51 S. 19,22 D. 19,13 D.
		Med. 4 4 19,312	
δ 8	1846 Nov. 5 Dec. 15 — 28 1847 Febr. 11 — 15 — 16 — 18	4 22 31,14 31,29 31,60 31,40 30,77 30,86 30,86	4 22 26,41 D. 26,09 S. 26,38 S. 26,60 D. 26,04 D. 26,15 D. 26,18 D.
		Med. 4 22 26,264	

Stern.	Gröfse.	Beobachtungs- tag.	Beob. schein. AR.	Mittl. AR. für 1846,0
π	9	1846 Nov. 4 — 21 Dec. 5 1847 Febr. 15	6 ^h 12' 30"16 30,34 31,20 31,25	6 ^h 12' 25"73 25,88 25,73 25,80
			Med. 6 12 25,785	
ρ	8	1846 Nov. 4 — 5 1847 März 5	6 17 59,62 59,69 60,44	6 17 55,22 55,26 55,25
			Med. 6 17 55,243	
σ	8	1847 Febr. 15 — 16 — 17	6 19 29,19 29,17 29,19	6 19 23,71 23,70 23,73
			Med. 6 19 23,713	
τ	8.9	1846 Nov. 4 1847 Janr. 1 Febr. 16 — 17 — 18	6 41 59,53 42 0,78 0,90 0,87 0,77	6 41 55,27 55,22 55,36 55,35 55,25
			Med. 6 41 55,292	

Stern. Gr.	Beobachtungs- tag.	Beob. schein. AR.	Mittl. AR. für 1846,0
α 9	1846 Dec. 21 1847 Febr. 15 — 16 — 18	4 ^h 33' 46"86 46,41 46,47 46,24	4 ^h 33' 41"58 S. 41,58 D. 41,66 D. 41,46 D.
		Med. 4 33 41,570	
ζ 8	1847 Febr. 15 — 18	4 43 17,51 17,51	4 43 12,59 D. 12,64 D.
		Med. 4 43 12,616	
η 8.9	1846 Dec. 28 1847 Febr. 15	5 5 14,34 13,92	5 5 8,90 S. 8,84 D.
		Med. 5 5 8,870	
θ 7	1846 März 13 Nov. 6 Dec. 15 1847 Febr. 15	5 10 9,44 12,81 13,35 13,40	5 10 8,00 S. 8,11 D. 7,97 S. 8,28 D.
		Med. 5 10 8,090	
ι 6	1846 Nov. 5 Dec. 15 1847 Febr. 15 — 18	5 27 57,50 58,33 58,33 58,01	5 27 52,85 D. 52,93 S. 53,10 D. 52,83 D.
		Med. 5 27 52,928	

Stern.	Gr.	Beobachtungs- tag.	Beob. schein. AR.	Mittl. AR. für 1846,0
α	6.7	1846 März 13 Nov. 5 Dec. 15	5 ^h 39' 12.35 15,59 16,20	5 ^h 39' 10.75 S. 10,98 D. 10,80 S.
		Med.	5 39	10,843
λ	9.10	1846 Dec. 28 1847 Janr. 3	5 48 45,61 45,74	5 48 40,06 S. 40,16 S.
		Med.	5 48	40,110
μ	7.8	1846 Dec. 15	5 49 38,29	5 49 32,88 S.
ν	9.10	1846 Nov. 5 Dec. 21	5 53 0,39 1,82	5 52 55,83 D. 56,34 S.
		Med.	5 52	56,085
ξ	7.8	1846 März 13 Nov. 5 Dec. 21 1847 Febr. 15	5 58 50,92 53,74 54,83 55,21	5 58 49,22 S. 49,21 D. 49,35 S. 49,62 D.
		Med.	5 58	49,400

Stern.	Gr.	Beobachtungs- tag.	Beob. schein. AR.	Mittl. AR. für 1846,0
σ	9.10	1846 Nov. 5 Dec. 21	6 ^h 6' 59.25 7 0,70	6 ^h 6' 54.76 D. 55,23 S.
		Med.	6 6	54,995
π	9	1846 Nov. 5 Dec. 21	6 12 30,12 31,39	6 12 25,66 D. 25,92 S.
		Med.	6 12	25,790
ρ	8	1846 Nov. 5 Dec. 15	6 17 59,76 18 0,50	6 17 55,33 D. 55,13 S.
		Med.	6 17	55,230
σ	8	1847 Febr. 15	6 19 29,00	6 19 23,52 D.
τ	8.9	1846 Dec. 21 1847 Febr. 15 — 16 — 25	6 42 0,77 0,85 0,85 0,56	6 41 55,36 S. 55,30 D. 55,31 D. 55,14 D.
		Med.	6 41	55,278

c) Declinationen beobachtet am Ertelschen Vertikalkreise von Dr. Peters.

Stern.	Größe.	Beobachtungs- tag.	Beob. schein. Decl.	Mittl. Decl. für 1846,0	Gew.
α	8.9	1846 Nov. 5	+13°49' 51.65	+13°49' 44.70	1
β	8.9	1846 Sept. 24 Nov. 4	+13 52 25,71 25,39	+13 52 19,37 18,34	1 2
		Med.	+13 52	18,86	2
γ	9	1846 Nov. 16 Dec. 7	+15 8 47,40 47,32	+15 8 40,90 41,34	1 1
		Med.	+15 8	41,12	2
δ	8	1846 Sept. 24 Nov. 4 — 5	+16 56 2,94 3,60 3,21	+16 55 59,50 59,47 58,88	$\frac{1}{2}$ 1 1
		Med.	+16 55	59,22	2 $\frac{1}{2}$
ϵ	9	1846 Dec. 7 — 21	+17 48 6,20 5,36	+17 48 3,73 3,18	1 1
		Med.	+17 48	3,46	2
ζ	8	1846 Nov. 4 — 5	+18 37 15,77 16,35	+18 37 14,13 14,70	1 1
		Med.	+18 37	14,42	2
η	8.9	1846 Sept. 24 Nov. 4	+19 42 18,99 18,99	+19 42 20,51 20,13	1 1
		Med.	+19 42	20,32	2
θ	7	1846 März 13 — 23	+19 57 56,52 56,81	+19 58 2,32 2,84	1 1
		Med.	+19 58	2,58	2
ι	6	1846 Sept. 24 Nov. 4	+20 38 40,93 41,26	+20 38 44,82 45,23	1 1
		Med.	+20 38	45,03	2

Stern.	Größe.	Beobachtungs- tag.	Beob. schein. Decl.	Mittl. Decl. für 1846,0	Gew.
α	6.7	1846 März 13 — 23	+20°48' 27,92 27,20	+20°48' 34,62 34,02	1 1
			Med. +20 48 34,32		2
λ	9.10	1847 Janr. 1 Febr. 1 — 15	+21 9 9,80 10,02 8,06	+21 9 17,45 17,73 15,72	1 1 1
			Med. +21 9 16,75		2½
μ	7.8	1846 Nov. 4 — 5	+21 12 20,67 20,15	+21 12 27,19 26,69	1 1
			Med. +21 12 26,94		2
ν	9.10	1846 Dec. 28 1847 Febr. 2 — 18	+21 13 46,12 48,38 46,72	+21 13 54,30 56,65 54,92	1 1 1
			Med. +21 13 55,29		3
ξ	7.8	1846 März 13 Dec. 21	+21 18 23,13 21,76	+21 18 30,45 30,60	1 1
			Med. +21 18 30,53		2
σ	9.10	1847 Janr. 1 — 3 Febr. 16 März 8	+21 24 21,60 25,34 25,90 25,94	+21 24 31,66 35,42 35,84 35,72	1 1 1 1
			Med. +21 24 34,66		4
π	9	1846 Dec. 28 1847 Febr. 1	+21 29 26,73 25,60	+21 29 37,48 36,39	1 1
			Med. +21 29 36,94		2
ρ	8	1846 Nov. 4 — 5	+21 33 20,14 20,13	+21 33 29,77 29,80	1 1
			Med. +21 33 29,79		2
σ	8	1846 Dec. 21 1847 Febr. 15	+21 40 27,16 27,57	+21 40 38,66 39,04	1 1
			Med. +21 40 38,65		2
τ	8.9	1846 Nov. 5 Dec. 21	+21 35 52,70 50,35	+21 36 4,77 4,65	1 1
			Med. +21 36 4,71		2

Den Declinationen ist das Gewicht = 1 beigelegt, wenn der Stern in beiden Lagen des Kreises (Kreis West und Kreis Ost) beobachtet worden. War der Stern nur in einer Lage des Kreises beobachtet, so ist der aus einer solchen Beobach-

tung folgenden Declination das Gewicht $\frac{1}{2}$ gegeben; in diesem Falle ward der Zenithpunct des Kreises aus Beobachtungen anderer Sterne, die kurz vorher und nachher in beiden Lagen des Kreises beobachtet waren, abgeleitet.

d) Declinationen am Meridiankreise beobachtet von den Herren *Sabler* und *Döllen*.

Stern.	Gr.	Beobachtungs- tag.	Beob. schein. Decl.	Mittl. Decl. für 1846,0	Stern.	Gr.	Beobachtungs- tag.	Beob. schein. Decl.	Mittl. Decl. für 1846,0
α	8.9	1846 Nov. 4 — 5 1847 Febr. 11 — 18	+14°49' 50,31 50,40 46,20 49,90	+14°49' 43,34 S. 43,45 S. 42,40 D. 46,39 D.	β	8.9	1846 Oct. 26	+13°52' 23,59	+13°52' 16,49 S.
			Med. +14 49 43,90		γ	9	1846 Dec. 21 1847 Febr. 11	+15 8 43,61 40,60	+15 8 38,06 S. 37,90 D.
								Med. +15 8 37,54	

Stern. Gr.	Beobachtungs- tag.	Beob. schein. Decl.	Mittl. Decl. für 1846,0
δ 8	1846 Dec. 15	+16°55' 56"48	+16°55' 56"82 S.
	— 28	66,09	62,75 S.
	1847 Feb. 11	59,20	57,16 D.
	— 18	58,90	57,09 D.
		Med. +16 55 57,96	
α 9	1846 Dec. 21	+17 48 3,27	+17 48 1,09 S.
ζ 8	1847 Feb. 15	+18 37 12,90	+18 37 12,96 D.
	— 18	11,90	12,04 D.
		Med. +18 37 12,50	
η 8.9	1846 Dec. 28	+19 42 20,57	+19 42 22,49 S.
θ 7	1846 März 13	+19 57 56,02	+19 58 1,82 S.
	Nov. 5	57,90	57 59,66 D.
	Dec. 15	59,54	58 1,89 S.
	1847 Feb. 15	57,40	0,48 D.
		Med. +19 58 0,96	
ι 6	1846 Nov. 5	+20 38 39,90	+20 38 43"88 D.
	Dec. 15	39,40	44,11 S.
	1847 Feb. 15	39,00	44,15 D.
	— 18	36,40	41,56 D.
		Med. +20 38 43,43	
π 6.7	1846 März 13	+20 48 27,32	+20 48 34,22 S.
	Nov. 5	27,60	32,87 D.
	Dec. 15	27,79	33,97 S.
		Med. +20 48 33,69	

Stern.	Gr.	Beobachtungsg. tag.	Beob. scheint. Decl.	Mittl. Decl. für 1846,0
λ	9.10	1846 Dec. 28 1847 Janr. 3	+21° 9' 12 ^s 95 7,08 Med.	+21° 9' 20 ^s 57 S. 14,75 S. +21 9 17,66
μ	7.8	1846 Dec. 15	+21 12 19,19	+21 12 26,74 S.
ν	9.10	1846 Dec. 21	+21 13 44,70	+21 13 52,79 S.
ξ	7.8	1846 März 13 Nov. 5 Dec. 21	+21 18 22,60 21,90 21,70 Med.	+21 18 29,92 S. 29,46 D. 30,54 S. +21 18 29,97
σ	9.10	1846 Dec. 21	+21 24 22,31	+21 24 32,22 S.
π	9	1846 Nov. 5 Dec. 21	+21 29 28,10 26,54 Med.	+21 29 37,17 S. 37,17 D. +21 29 37,17
ρ	8	1846 Nov. 5 Dec. 15	+21 33 21,10 15,78 Med.	+21 33 30,77 D. 26,97 S. +21 33 28,87
τ	8.9	1846 Dec. 21 1847 Feb. 15 — 16	+21 35 50,01 48,10 46,90 Med.	+21 36 4,31 S. 2,45 D. 1,24 D. +21 36 2,67

e) Wahrscheinliche Fehler der Beobachtungen der Vergleichsterne.

Die Sterne, welche nicht schwächer sind als von der (5.9^g) Größe konnten am Vertikalkreuz mit derselben Sicherheit beobachtet werden, wie die hellsten Sterne, indem sich die Bissaction von einem einzelnen Horizontalfaden mit der größten Schärfe beobachten ließe. Die Sterne von der 9^{ten} Größe γ , α und τ ließen sich zwar nicht mehr an einem einzelnen Faden beobachten und mußten deshalb in die Mitte zwischen zwei Horizontalfäden eingestellt werden, indessen konnte ich auch diese Beobachtungen noch mit großer Sicherheit ausführen und sie werden daher den Beobachtungen der hellern Sterne an Genauigkeit nur wenig nachstehen. Weit ungenauer sind dagegen die Beobachtungen der drei Sterne λ , μ und ν , welche nicht nur an einem einzigen Faden, sondern zwischen vier Fäden beobachtet werden mußten.

ν und σ von der Größe 9.10. Diese Sterne erscheinen so schwach, daß sie zwischen den Horizontalfäden zum Theil mehr vermuthet als wirklich gesehen wurden. Auch an den andern Instrumenten sind als mit geringerer Genauigkeit beobachtet als die hellern Sterne. Ich habe daher die wahrscheinlichen Fehler der Beobachtungen der Sterne λ , ν und σ von denen der übrigen getrennt, abgeleitet. Bezeichnet man die Sterne, die nicht schwächer als von der 9^{ten} Größe sind mit A , und die Sterne von der Größe 9.10 mit B , so folgt aus den Abweichungen der einzelnen auf 1846,0 reducirten Beobachtungen von den Mittelwerthen:

[illegible]

f) Constante Differenz zwischen den am Verticalkreise und den am Meridiankreise beobachteten Declinationen

Nennt man die aus den Beobachtungen am Verticalkreise und am Meridiankreise abgeleiteten mittleren Declinationen eines Sterns respective δ und δ' , die Gewichte dieser Declinationen, wie sie aus den vorstehend gegebenen wahrscheinlichen Fehlern folgen, γ und γ' , so folgt aus der Vergleichung der an beiden Instrumenten bestimmten Declinationen:

Stern.	$\delta - \delta'$	$\frac{\gamma \gamma'}{\gamma + \gamma'}$
α	+0°50	3,3
β	+2,37	1,0
γ	+3,58	1,9
δ	+1,26	3,7
ϵ	+2,37	1,0
ζ	+1,92	1,9
η	-2,17	1,0
θ	+1,62	3,6
i	+1,69	3,6
κ	+0,63	2,8

Stern.	$\delta - \delta'$	$\frac{\gamma \gamma'}{\gamma + \gamma'}$
λ	-0°91	0,3
μ	+0,20	1,0
ν	+2,50	0,2
ξ	+0,56	2,8
$\omicron$	+2,44	0,2
π	-0,23	1,9
ρ	+0,92	1,9
τ	+2,04	2,8

Mittel mit Rücksicht
auf die Gewichte = +1,24 34,9
mit dem w. F. = 0,20

Die aus den Beobachtungen am Verticalkreise abgeleiteten Declinationen der Vergleichsterne sind daher um $1^{\circ}24 \pm 0^{\circ}20$ größer als diejenigen, welche am Meridiankreise beobachtet sind.

g) Definitive Oerter der Vergleichsterne.

Zu den am Meridiankreise beobachteten Declinationen habe ich nun überall $1^{\circ}24$ addirt, damit sie mit demselben constanten Fehler behaftet seien, den die am Verticalkreise beobachteten Declinationen etwa noch haben können. Wegen des wahrscheinlichen Fehlers $0^{\circ}20$ der angebrachten constanten Differenz $1^{\circ}24$ ist auch der wahrscheinliche Fehler einer

aus den Beobachtungen am Meridiankreise gefolgerten mittleren Declination ein wenig vergrößert und folglich das Gewicht einer solchen Declination ein wenig verringert worden. Beim Nehmen der Mittel des folgenden Tableaus ist auf die Gewichte der einzelnen Bestimmungen gehörig Rücksicht genommen.

Stern.		Mittl. AR. für 1846,0	W. F. des Mittels.
α	M. K.	4 ^h 1 ^m 59 ^s 220	
	P. J.	59,297	
	Med.	4 1 59,289	0° 017
β	M. K.	4 2 20,750	
	P. J.	20,708	
	Med.	4 2 20,709	0° 014
γ	M. K.	4 4 19,312	
	P. J.	19,207	
	Med.	4 4 19,217	0° 017
δ	M. K.	4 22 26,264	
	P. J.	26,320	
	Med.	4 22 26,313	0° 014
ϵ	M. K.	4 33 41,570	
	P. J.	41,470	
	Med.	4 33 41,480	0° 017
ζ	M. K.	4 43 12,615	
	P. J.	12,590	
	Med.	4 43 12,591	0° 015
η	M. K.	5 5 8,870	
	P. J.	8,780	
	Med.	5 5 8,785	0° 017

Stern.		Mittl. Decl. für 1846,0	W. F. des Mittels.
α	M. K.	+14° 49' 45" 14	
	V. K.	44,70	
	Med.	+14 49 44,77	0° 25
β	M. K.	+13 52 17,73	
	V. K.	18,86	
	Med.	+13 52 18,83	0° 19
γ	M. K.	+15 8 38,78	
	V. K.	41,12	
	Med.	+15 8 41,01	0° 18
δ	M. K.	+16 55 59,20	
	V. K.	59,22	
	Med.	+16 55 59,22	0° 17
ϵ	M. K.	+17 48 2,33	
	V. K.	3,46	
	Med.	+17 48 3,43	0° 19
ζ	M. K.	+18 37 13,74	
	V. K.	14,42	
	Med.	+18 37 14,39	0° 18
η	M. K.	+19 42 23,73	
	V. K.	20,82	
	Med.	+19 42 20,41	0° 19

Stern.		Mittl. AR. für 1846,0	W. F. des Mittels.
δ	M. K.	5 ^h 10' 8 ^m 090	
	P. J.	8,183	
	Med.	5 10 8,174	0° 017
ϵ	M. K.	5 27 52,928	
	P. J.	52,877	
	Med.	5 27 52,882	0° 017
κ	M. K.	5 39 10,543	
	P. J.	10,803	
	Med.	5 39 10,806	0° 017
λ	M. K.	5 48 40,110	
	P. J.	40,033	
	Med.	5 48 40,048	0° 054
μ	M. K.	5 49 32,880	
	P. J.	32,907	
	Med.	5 49 32,906	0° 018
ν	M. K.	5 52 56,085	
	P. J.	56,064	
	Med.	5 52 56,067	0° 043
ξ	M. K.	5 58 49,400	
	P. J.	49,267	
	Med.	5 58 49,280	0° 017
θ	M. K.	6 6 54,995	
	P. J.	54,837	
	Med.	6 6 54,868	0° 054
π	M. K.	6 12 25,790	
	P. J.	25,785	
	Med.	6 12 25,785	0° 015
ρ	M. K.	6 17 55,230	
	P. J.	55,243	
	Med.	6 17 55,242	0° 017
σ	M. K.	6 19 23,520	
	P. J.	23,713	
	Med.	6 19 23,708	0° 018
τ	M. K.	6 41 55,278	
	P. J.	55,292	
	Med.	6 41 55,291	0° 013

Aus den so eben gegebenen mittleren Oertern habe ich die folgenden scheinbaren Oerter der Vergleichsterne für die Zeit ihrer Vergleichungen mit dem Planeten abgeleitet.

Stern.	Datum.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
α	1846 Jan. 30	4 ^h 2' 1 ^m 014	
β	16	2 22,586	+13°52' 15"94
β	17	2 22,578	13 52 15,90
β	18	2 22,565	
γ	Febr. 2	4 20,916	15 8 37,71
δ	21	22 27,822	16 55 54,96
ϵ	März 2	33 42,899	17 47 58,70
ζ	11	43 13,903	18 37 9,25
η	23	5 10,002	19 42 14,46

(Fortsetzung folgt.)

Stern.		Mittl. Decl. für 1846,0	W. F. des Mittels.
δ	M. K.	+19°58' 2"20	
	V. K.	2,58	
	Med.	+19 58 2,55	0° 18
ϵ	M. K.	+20 38 44,67	
	V. K.	45,03	
	Med.	+20 38 45,00	0° 18
κ	M. K.	+20 48 34,93	
	V. K.	34,32	
	Med.	+20 48 34,36	0° 18
λ	M. K.	+21 9 18,90	
	V. K.	16,75	
	Med.	+21 9 17,04	0° 67
μ	M. K.	+21 12 27,98	
	V. K.	26,94	
	Med.	+21 12 26,97	0° 19
ν	M. K.	+21 13 54,03	
	V. K.	53,29	
	Med.	+21 13 53,22	0° 62
ξ	M. K.	+21 18 31,21	
	V. K.	30,53	
	Med.	+21 18 30,58	0° 18
θ	M. K.	+21 24 33,46	
	V. K.	34,66	
	Med.	+21 24 34,61	0° 54
π	M. K.	+21 29 38,41	
	V. K.	36,94	
	Med.	+21 29 37,01	0° 18
ρ	M. K.	+21 33 30,11	
	V. K.	29,79	
	Med.	+21 33 29,81	0° 18
σ	V. K.	+21 40 38,85	0° 19
τ	M. K.	+21 36 3,91	
	V. K.	4,71	
	Med.	+21 36 4,66	0° 18

Stern.	Datum.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
δ	1846 März 27	5 ^h 10' 9 ^m 345	+19°57' 56"40
ϵ	April 6	27 53,993	20 38 38,26
κ	9	39 11,906	20 48 27,25
λ	16	48 41,085	21 9 9,63
μ	17	49 33,933	21 12 19,54
ν	18	52 87,094	21 13 47,69
ξ	19	58 50,318	21 18 22,89
θ	20	58 50,303	21 18 22,87
σ	25	6 55,859	21 24 26,65
π	28	12 26,762	21 29 28,90
ρ	30	17 56,217	21 33 21,58
σ	Mai 1	19 24,677	21 40 30,60
τ	12	41 56,230	21 35 55,82

Observations on the Comet of March 4. 1847. *)

made at Cambridge Observatory. Lon. 4°44'32". Corrected for refraction and referred to the mean equinox of Jan. 1. 1847.

	Cambridge		Comets		Star of Comparison		Nr. of Comp.	
	Mean Sol. Time.	AR.	Decl. N.	AR.	Decl. N.			
March 4	8°40'09"	23°35'50".5	50°01'46"	23°35'14".67	49°44'00".3	6		Star of the 10 mag. compared with 18 Andromedæ.
5	8 36 54	23 39 13.2	48 54 28	23 33 59.16	48 39 54.9	6		Groombridge 4125. Star of 9th mag. compared with Gr. 4167 & 4175.
6	8 31 01	23 42 28.5	47 45 43	23 45 09.36	47 37 55.0	4		Groombridge 4166
8	7 24 29	23 48 38.6	45 25 14	23 47 54.82	45 30 26.6	6		4181
10	7 18 20	23 54 31.1	42 53 34	23 51 00.34	45 33 40.5	6		Star of 9th Mag. compared with Gr. 30 & 26 Andromedæ.
11	17 02 06	23 58 27.9	41 00 52	23 55 52.80	41 10 15.3	9		Groombridge 4219
12	8 22 37	0 00 10.1	40 08 09	23 56 45.49	41 14 29.1	3		4212
15	8 00 57	0 07 40.4	35 44 37	0 05 35.14	40 11 28.2	4		23 Andromedæ
19	7 19 15	0 16 16.6	29 03 34	0 10 21.07	33 56 12.0	4		" "
24	7 13	0 24 26	18 36 07	0 22 03.57	28 54 28.4	4		28 " "
				1 45 08.65	18 32 37.3	1		γ* Arietis.

March 4th. The Comet was first seen at 7 o'clock P. M.

8th. The Comet is visible to the naked eye.

24th. Altitude of the Comet at this observation was three degrees. The place is somewhat uncertain. From the 5th. to the 19th. inclusive the observations were made with a Troughton Spider-line Micrometer. On the 4th. & 24th. an Annular micrometer was employed.

The following elements have been computed from the observations above given

By Prof. Peirce.

From places on March 4, 5, 6

Per. Passage 1847 March	31.907
" Distance	0.04444
Lon. Asc. Node	10°13'
" Perihelion	256.83
Inclination	48.53

By G. P. Bond.

From places on March 5, 12, 19.

1847 March 30, 3369 Greenw. m. s. t.	
0.0445986	
21°06'46"	
275 16 22	
48 41 49	

Motion Direct.

P. S. The Planet Neptune was observed at Washington, by Prof. Hubbard,

1847 March 24. 17°25'35".42

AR. 22°05'54".49.

Decl. -12°16'39".09

W. C. Bond.

W. C. B.

*) Es ist der von Herrn Hind am 6ten Februar entdeckte Comet gemeint.

S.

Beobachtungen der Astræa auf der Hamburger Sternwarte.

1847	Mittl. H. Zi.	sch. AR. ↑	sch. Decl. ↑	
April 11	15°13'20"	241°28'43".4	-12°41'56"	19
13	13 15 45	241 17 8.8	12 34 15.8	30
20	13 14 49	240 22 6.3	12 7 54.6	10
21	13 9 23	240 12 41.8	12 4 11.0	19
23	14 33 43	239 52 13.2	11 56 12.2	14

Bei diesen Positionen liegen die folgenden von mir am Meridiankreise beobachteten scheinbaren Oerter der Vergleichungs-Sterne zum Grunde.

April 13	AR. 16°5' 8".612	Decl. -12°38'25".7
21	16 0 56.536	11 58 5.8

C. Rümker.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 599.

Beobachtungen der Astraea im Frühjahr 1846 am großen Refractor der Pulkowaer Sternwarte,
angestellt von *Otto Struve*.
(Beoblaufs.)

II. Micrometrische Verbindungen der Astraea mit den Vergleichsternen.

Die meisten dieser Verbindungen wurden unter Anwendung der Vergrößerung II. des Refractors (207 Mal) und mit erleuchteten Fäden im dunklen Felde ausgeführt. Die Ausnahmefälle sind im nachfolgenden besonders angeführt. Die wahrscheinlichen Fehler der Verbindungen sind abgeleitet, indem ich aus dem Complex aller Beobachtungen den mittlern wahrscheinlichen Fehler für eine beobachtete Differenz der AR. oder der Declination bestimmte und dann die gefundenen Werthe 0°080 in Zeit für eine Differenz der AR. und 0°40 für eine einzelne beobachtete Declinationsdifferenz, durch die Quadratwurzel aus der Anzahl der an jedem Abende für die Bestimmung der einen oder der andern Gröſſe angeführten Beobachtungen dividirte. Hierbei wurden nur die Beobachtungen vom 30^{ten} April und vom 12^{ten} Mai ausgeschlossen, welche, da der Planet wegen seines niedrigen Standes am hellen Westhimmel nur sehr schwach erschien, etwas weniger genau anfallen mußten und deshalb für sich besonders behandelt wurden. Die Durchgänge der beiden mit einander zu verbindenden Gestirne wurden immer an beiden parallelen Micrometerfäden beobachtet. Wegen der nicht absolut fester Stellung des Instruments sind die zusammengehörigen Durchgänge durch die beiden Fäden nicht ganz unabhängig von einander, indem sie, namentlich bei Windstößen, durch eine kleine Verrückung des Fernrohrs auf gleiche Weise afficirt sein können. Aus diesem Grunde habe ich, bei der Ableitung der wahrscheinlichen Fehler, die auf zusammengehörigen Durchgängen durch die beiden Fäden beruhenden Differenzen der AR. immer zu einem Mittelwerthe vereinigt. Die im nachfolgenden angeführten Zahlen der Durchgänge, auf denen die Rectascensionsdifferenz jedes Abends beruht, begreift daher auch nur die Zahl der zusammengehörigen Durchgangspare. Für diejenigen Tage, an welchen Positionswinkel und Distanzen des Planeten von einem Stern aus gemessen waren, wurden, für jeden Tag besonders, die wahrscheinlichen Fehler aus der Uebereinstimmung der einzelnen Messungen mit ihrem Mittel hergeleitet. Dasselbe gilt auch für den 5^{ten} April, an welchem Tage nur Positionswinkel des Planeten von zwei Sternen aus gemessen waren.

Die einzelnen Beobachtungen reducirt auf ein mittleres Moment für jeden Abend, geben die hier folgenden Relationen des Planeten zu den Vergleichsternen. Dieselben sind für Refraction genau corrigirt, die der Aberration und Parallaxe entsprechenden Correctionen sind aber noch nicht angebracht.

1846. Januar 16. Der Vergleichstern β (9) folgt nördlich auf den Planeten. Es wurden 8 Differenzen der AR. und eben so viele der Declination beobachtet.

5^h52'7" P.Stzt. AR. $\uparrow$ = AR. β - 1°32'836 W. F. = 0°028
Decl. $\uparrow$ = Decl. β - 4°32'05 W. F. = 0°14

Januar 17. Sehr unruhige Bilder. Der Vergleichstern β , derselbe wie am vorhergehenden Tage, folgt auch nördlich auf Astraea. 8 Δ AR. und 6 Δ δ beobachtet.

1^h45'32" P.Stzt. AR. $\uparrow$ = AR. β - 1°28'894 W. F. = 0°028
Decl. $\uparrow$ = Decl. β - 0°58'35 W. F. = 0°16

Januar 18. Wolken und heftiger Wind lieſſen nur 2 Paar Durchgänge für die Bestimmung der Differenz in AR. zwischen Astraea und dem jetzt südlich nachfolgenden Stern β erhalten.

4^h49'2" P.Stzt. AR. $\uparrow$ = AR. β - 1°22'125 W. F. = 0°057.

Januar 30. Auch an diesem Tage stürten Wolken die Beobachtungen und es konnte deshalb nur die Differenz in AR. zwischen Astraea und dem südlich vorangehenden Sterne α (8.9) durch vier Durchgangspare bestimmt werden.

3^h59'49" P.Stzt. AR. $\uparrow$ = AR. α + 2°48'568 W. F. = 0°040.

Februar 2. Gute Beobachtung bei ruhiger Luft. Der Vergleichstern γ (9) geht dem Planeten nahezu auf den Parallelen etwas nördlich voran. 8 Δ AR. und 6 Δ δ beobachtet.

4^h31'58" P.Stzt. AR. $\uparrow$ = AR. γ + 2°9'125 W. F. = 0°028
Decl. $\uparrow$ = Decl. γ - 0°7'05 W. F. = 0°16

Februar 21. Die Beobachtungen mehrfach durch Wolken unterbrochen. Der Vergleichstern δ (8) geht dem Planeten südlich voran. 6 Δ AR. und 8 Δ δ beobachtet.

7^h41'41" P.Stzt. AR. $\uparrow$ = AR. δ + 0°27'640 W. F. = 0°032
Decl. $\uparrow$ = Decl. δ + 0°25'87 W. F. = 0°14

März 2. Gute Luft. Vergrößerung III = 309 Mal. Beobachtungen im erleuchteten Felde. Von einem südlich vorangehenden Sterne α (9) aus wurden 12 Positionswinkel und 8 Distanzen gemessen. Der Planet hat die Helligkeit eines Sterns 10ter Größe.

$$\begin{aligned} 7^h18^m17^s \text{ P. Stzt. Distanz} &= 0^{\circ}24'95'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}15'' \\ \text{Positionswinkel} &= 65^{\circ}54'2'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}13'3'' \\ \text{oder AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \alpha + 0^{\circ}1'59'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}10'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \alpha + 0^{\circ}10'19'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}11'' \end{aligned}$$

März 11. Astraxa verglichen mit einem südlich vorangehenden Sterne ζ (8). 6 Δ AR. und 4 Δ δ beobachtet.

$$\begin{aligned} 7^h36^m42^s \text{ P. Stzt. AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \zeta + 2^{\circ}59'662'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}032'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \zeta + 0^{\circ}50'44'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}20'' \end{aligned}$$

März 23. Von einem nördlich vorangehenden Sterne η (8.9) wurden 12 Positionswinkel und 6 Distanzen gemessen.

$$\begin{aligned} 9^h31^m44^s \text{ P. Stzt. Distanz} &= 3^{\circ}21'91'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}24'' \\ \text{Positionswinkel} &= 175^{\circ}43'3'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}1'3'' \\ \text{oder AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \eta + 0^{\circ}1'066'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}005'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \eta - 3^{\circ}21'35'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}24'' \end{aligned}$$

März 27. Starkes Schwirren der Bilder. Die Beobachtungen werden durch Wolken unterbrochen. Der Vergleichstern θ ist ein Doppelstern (6.7) (10) von 15'' Distanz (P.V. 37 = Str. 680.) Astraxa folgt südlich auf θ . 5 Δ AR. und 6 Δ δ beobachtet.

$$\begin{aligned} 9^h46^m47^s \text{ P. Stzt. AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \theta + 1^{\circ}49'339'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}036'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \theta - 0^{\circ}50'88'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}16'' \end{aligned}$$

April 5. Beobachter *W. Struve*. Es sind nur Positionswinkel von 2 Sternen aus ι (6) und ι (10) gemessen, welche beide später sehr scharf unter einander verbunden werden. Wegen der Lage des Planeten gegen die beiden Vergleichsterne konnte die Differenz in AR. sehr genau ermittelt werden, während die Differenz in Decl. weniger genau ausfallen mußte. Von jedem der beiden Sterne aus wurden 4 Positionswinkel des Planeten gemessen.

$$\begin{aligned} 9^h23^m18^s \text{ P. Stzt. AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \iota + 0^{\circ}5'663'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}011'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \iota - 5^{\circ}25'42'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}40'' \end{aligned}$$

April 9. Beobachter *W. Struve*. Gute Beobachtung bei durchsichtiger Luft. Der Vergleichstern α (6.7) folgt nördlich auf den Planeten. 8 Δ AR. und 7 Δ δ beobachtet.

$$\begin{aligned} 10^h25^m53^s \text{ P. Stzt. AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \alpha - 3^{\circ}40'557'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}028'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \alpha - 1^{\circ}15'92'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}13'' \end{aligned}$$

April 16. Der Planet wird mit einem nördlich vorangehenden Stern λ verbunden. Der Vergleichstern λ von der 9ten Größe hat einen Begleiter 9.10 Größe in 10'' Distanz. 11 Δ AR. und 9 Δ δ beobachtet.

$$\begin{aligned} 10^h39^m14^s \text{ P. Stzt. AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \lambda + 0^{\circ}18'432'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}023'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \lambda - 1^{\circ}29'75'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}13'' \end{aligned}$$

April 17. Der Vergleichstern μ (7.8) geht dem Planeten nördlich voran. 6 Δ AR. und 4 Δ δ beobachtet.

$$\begin{aligned} 10^h36^m10^s \text{ P. Stzt. AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \mu + 1^{\circ}23'144'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}032'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \mu - 2^{\circ}12'25'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}20'' \end{aligned}$$

April 18. Der Planet wurde mit einem nördlich nachfolgenden Stern ν (9) durch Messung von 13 Positionswinkel und 8 Distanzen verbunden.

$$\begin{aligned} 10^h27^m47^s \text{ P. Stzt. Distanz} &= 1^{\circ}21'49'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}34'' \\ \text{Positionswinkel} &= 206^{\circ}13'9'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}2'6'' \\ \text{oder AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \nu - 0^{\circ}2'576'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}012'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \nu - 1^{\circ}13'10'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}30'' \end{aligned}$$

April 19. Der Vergleichstern ξ ist ein Doppelstern (7) (10) von 3 Sekunden Distanz (Nr. 133 des Catalogue de 514 étoiles doubles). Der Planet geht südlich voran. 6 Δ AR. und 4 Δ δ gemessen. Vergrößerung I = 138 Mal.

$$\begin{aligned} 10^h36^m51^s \text{ P. Stzt. AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \xi - 3^{\circ}56'268'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}032'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \xi - 3^{\circ}31'16'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}20'' \end{aligned}$$

April 20. Der Vergleichstern ξ ist derselbe wie am vorhergehenden Tage. Der Planet geht noch südlich voran. 8 Δ AR. und 6 Δ δ beobachtet.

$$\begin{aligned} 10^h46^m21^s \text{ P. Stzt. AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \xi - 1^{\circ}56'007'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}028'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \xi - 1^{\circ}18'38'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}15'' \end{aligned}$$

April 25. Sehr diffuse Bilder. Es wurden 8 Positionswinkel und 6 Distanzen des Planeten vom südlich vorangehenden Vergleichstern σ (8.9) aus gemessen.

$$\begin{aligned} 11^h8^m45^s \text{ P. Stzt. Distanz} &= 2^{\circ}16'68'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}13'' \\ \text{Positionswinkel} &= 32^{\circ}41'6'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}1'1'' \\ \text{oder AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \sigma + 0^{\circ}5'287'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}005'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \sigma + 1^{\circ}55'03'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}11'' \end{aligned}$$

April 28. Astraxa verbunden mit einem südlich vorangehenden Stern π (8.9). 10 Δ AR. und 6 Δ δ beobachtet.

$$\begin{aligned} 10^h45^m39^s \text{ P. Stzt. AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \pi + 0^{\circ}46'482'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}025'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \pi + 1^{\circ}8'19'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}16'' \end{aligned}$$

April 30. Unruhige Bilder. Beim Beginn der Beobachtungen erschien Astraxa sehr schwach, später, besonders bei den Beobachtungen der Declinationsdifferenzen, war sie besser zu sehen. 7 Δ AR. und 6 Δ δ beobachtet.

$$\begin{aligned} 12^h1^m53^s \text{ P. Stzt. AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \rho - 0^{\circ}33'500'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}046'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \rho - 0^{\circ}32'02'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}06'' \end{aligned}$$

Mai 1. Der Planet wird mit einem nördlich vorangehenden Sterne σ (8) durch 8 Positionswinkel und 8 Distanzen verbunden. Vergrößerung I = 138 Mal. Der erste Theil der Messungen wurde bei Tage d.h. ohne künstliche Erleuchtung der Micrometereisen angestellt.

$$\begin{aligned} 11^h55^m24^s \text{ P. Stzt. Distanz} &= 6^{\circ}47'87'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}30'' \\ \text{Positionswinkel} &= 175^{\circ}36'7'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}6'6'' \\ \text{oder AR. } \hat{\tau} &= \text{AR. } \sigma + 0^{\circ}2'238'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}028'' \\ \text{Decl. } \hat{\tau} &= \text{Decl. } \sigma - 6^{\circ}46'67'' \text{ W. F.} = 0^{\circ}30'' \end{aligned}$$

Mai 12. Die Dämmerung war bei den Beobachtungen dieses Abends so stark, daß alle ohne künstliche Fädenbeleuchtung gemacht werden konnten. Die Bilder sehr unruhig. Der Vergleichstern τ (8.9) geht etwas südlich dem Planeten voran. 7 Δ AR. und 4 δ beobachtet.

$$13^{\circ}56'54'' \text{ P. Stzt. AR. } \uparrow = \text{AR. } \tau + 0'58''157 \text{ W. F.} = 0'061$$

$$\text{Decl. } \uparrow = \text{Decl. } \tau + 0'6''05 \text{ W. F.} = 0'38$$

III. Rectascensionen und Declinationen der Astræa.

Die Vereinigung der von Herrn Dr. *Peters* berechneten scheinbaren Oerter der Vergleichsterne mit den im vorstehenden Abschnitte gegebenen Differenzen der AR. und Decl. giebt uns die hier folgenden absoluten Positionen der Astræa. Die beigesetzten wahrscheinlichen Fehler sind combinirt aus den wahrscheinlichen Fehlern in der Bestimmung der Vergleichsterne und aus denen der micrometrischen Verbindungen des Planeten mit den Vergleichsternen. Wie ich die Vermuthung schon in der Nr. 559 der Astron. Nachr. gegebenen Notiz ausgesprochen, übersteigen die wahrscheinlichen Fehler dieser Planetenörter, für die guten und vollständigen Beobachtungstage, nur selten 0,5 Bogensecunde. Ich mache aber hier darauf aufmerksam, daß, in Bezug auf die Rectascensionen, die wahrscheinlichen Fehler sich nur auf die Lage des Planeten gegen α Tauri beziehen. An alle geraden Aufsteigungen des Planeten gehört daher eigentlich noch diejenige constante Correction, welche an die mittlere gerade Aufsteigung für 1846,0 wie sie in den Berliner Ephemeriden gehen, anzubringen ist, um die Lage dieses Sterns gegen die Aequinoctialpunkte exact zu haben. Was die Declinationen betrifft, so sind die angegebenen wahrscheinlichen Fehler die der absoluten Position. Es ist indes-

auch hier möglich, daß alle Declinationen noch mit kleinen nahezu constanten Fehlern behaftet sind, indem die Theilungsfehler des Erteschen Verticalkreises noch nicht vollständig untersucht sind. Diese Untersuchung ist aber auch bereits von Dr. *Peters* in Angriff genommen, und wir werden deshalb auch bald im Stande sein den Betrag der an die Declinationen anzubringenden constanten Correctionen anzugeben. Aus den bisherigen Untersuchungen zeigt sich aber schon, daß diese Correction kaum zwei Zehntel Secunden beträgt. Die constante Differenz von 1'24 zwischen den Bestimmungen am Verticalkreise und am Meridiankreise fällt daher, wenn auch nicht ganz, so doch wenigstens zum größten Theil, dem letztern Instrumente zur Last, dessen Untersuchung, sowohl in Bezug auf Theilungsfehler als auf Biegung, noch nicht so weit vorgeschritten ist wie die des Verticalkreises.

In den hier folgenden Positionen der Astræa sind gleichfalls die Correction für Parallaxe und Aberration noch nicht angebracht, doch habe ich die aus der Stellung des Planeten gegen Horizont und Meridian hervorgehenden Correctionen der Horizontalparallaxe p bei jedem Orte mit angegeben.

1846	Pulkow. Stzt.	AR. $\uparrow$	W. F.	Decl. $\uparrow$	W. F.
Januar 16	5 ^h 5' 27 ^s	4 ^h 0' 49' 750 + 0,0093p	0,031	+13° 47' 43'' 89 + 0,723p	0,24
17	1 45 32	0 53,684 — 0,0192p	0,031	+13 51 17,55 + 0,739p	0,25
18	4 49 2	1 0,441 + 0,0077p	0,059	—	—
30	3 59 49	4 49,582 — 0,0099p	0,043	—	—
Febr. 2	4 51 58	6 30,411 + 0,0031p	0,033	+15 8 30,65 + 0,704p	0,24
21	7 4 41	22 55,462 + 0,0225p	0,035	+16 56 20,83 + 0,714p	0,22
März 2	7 18 7	33 44,494 + 0,0231p	0,020	+17 48 8,89 + 0,705p	0,22
11	7 36 42	46 13,565 + 0,0240p	0,035	+18 37 59,69 + 0,700p	0,29
23	9 31 44	5 5 11,058 + 0,0327p	0,018	+19 38 53,11 + 0,745p	0,31
27	9 46 47	11 54,684 + 0,0337p	0,040	+19 57 5,52 + 0,756p	0,24
April 5	9 23 18	27 59,656 + 0,0315p	0,020	+20 33 12,84 + 0,724p	0,44
9	10 25 53	35 31,349 + 0,0343p	0,033	+20 47 11,33 + 0,754p	0,22
16	10 39 14	48 59,517 + 0,0343p	0,059	+21 7 39,88 + 0,751p	0,68
17	10 36 10	50 57,077 + 0,0341p	0,037	+21 10 7,29 + 0,746p	0,28
18	10 27 47	52 54,518 + 0,0335p	0,045	+21 12 34,59 + 0,739p	0,69
19	10 36 5	54 54,050 + 0,0339p	0,036	+21 14 51,73 + 0,744p	0,27
20	10 46 2	56 54,295 + 0,0343p	0,031	+21 17 4,49 + 0,749p	0,24
25	11 8 45	6 7,146 + 0,0349p	0,054	+21 26 21,66 + 0,758p	0,55
28	11 45 39	13 13,244 + 0,0358p	0,029	+21 30 37,09 + 0,782p	0,24
30	12 1 53	17 22,717 + 0,0360p	0,049	+21 32 49,56 + 0,792p	0,19
Mai 1	11 55 24	19 26,915 + 0,0359p	0,033	+21 33 43,93 + 0,786p	0,36
12	13 56 54	42 54,387 + 0,0343p	0,062	+21 36 1,87 + 0,862p	0,42

Pulkowa 1847. März 20.

Otto Struve.

Ueber die Benutzung der Venus-Stillstände zur Bestimmung der Sonnenparallaxe.

Die jetzige Kenntniss der Sonnenparallaxe (wonach sie auf etwa $\frac{1}{385}$ ihrer ganzen Grösse feststeht) beruht allein auf den Venus-Durchgängen von 1761 und 1769. Es ist durch *Eneke's* Meisterwerk gewiss alles mögliche geacheben um die damaligen Beobachtungen vollständig zu benutzen. Zu bedauern bleibt aber demungeachtet, dass immer erst nach Ablauf je dreier Generationen die Erscheinung sich wiederholt. Wenn also noch etwa ungünstige Umstände hinzutreten, so muss ein Durchgang vielleicht für Jahrhunderte die Sonnenparallaxe bestimmen. Die Kenntniss dieses wichtigen Elementes kann demnach, so lang es auf dieses eine Hilfsmittel beschränkt bleibt, unmöglich mit der Ausbildung der Beobachtungskunst ebemässig fortschreiten, sondern muss Letzterer gleichsam sprunghaft folgen.

Dieses ist denn auch wohl Veranlassung, dass man vielfältig die Mars-Oppositionen als geeignet zur Erforschung der Sonnenparallaxe angeführt findet. Es scheint aber, vielleicht wegen des glänzenden Erfolgs der letzten Venus-Durchgänge, dieses zweite Mittel seit 1751 nicht wieder ernstlich zu dem Zwecke gebraucht zu sein, obwohl sich darnach unter günstigen Umständen vielleicht die Kraft der neuern Beobachtungsmethoden vorzüglich erproben dürfte, und sogar der Nautical Almanac eine Ephemeride darbietet.

Mich will nun bedünken, dass die Natur, in den sich so oft wiederholenden untern Conjunctionen der Venus und namentlich in ihren Stillständen, noch ein drittes Mittel anbietet, um, fortschreitend mit der Vervollkommenheit der beobachtenden Astronomie, auch die Grenzen der Sicherheit in der Kenntniss der Sonnenparallaxe immer enger zu ziehen; und dass die Anwendung desselben vorthellhafter sein müsse als die Beobachtung von Mars-Oppositionen.

Diese Meinung beruht auf folgender Ueberlegung.

Bezeichne ich die Sonnenparallaxe mit p , die Parallaxe des Planeten mit P , und betrachte zuerst den Coefficienten von p mit welchem diese Grösse auf die Beobachtungen einwirkt, so ist bei den Venus-Durchgängen $P=p$ das Element welches den beobachteten parallactischen Erscheinungen zum Grunde liegt und daraus entwickelt werden muss, bei allen übrigen vorstehend erwähnten Erscheinungen aber liegt P selbst zum Grunde.

Für die Venus-Durchgänge, welche in der mittleren Entfernung 0,28 erfolgen, lat also $P=p=2,57p$ das gesuchte Element.

Für die Mars-Oppositionen ist die Entfernung im Mittel $=0,52$; man hat also im Mittel $P=1,92p$ und nur in den

extrem günstigsten Fällen, wo die Entfernung bis auf 0,365 abnimmt, wird $P=2,74p$.

Für die Venus-Conjunctionen in der Entfernung 0,28 hat man $P=3,57p$.

Für die Venus-Stillstände endlich, bei welchen die Entfernung im Mittel $=0,34$ zu setzen ist, hat man $P=2,94p$.

Beide letzt erwähnten Constellationen sind also in dieser Beziehung im Vorthell und die ersten sogar in grossem Vorthell gegen die Mars-Oppositionen.

Die Venus-Beobachtungen so oder nahe bei den untern Conjunctionen werden nun freilich (abgesehen von dem gewiss ganz ausserordentlich seltenen Fall, dass Venus bei Tageslicht mit einem andern hellen Fixstern micrometrisch verglichen werden könnte) nur im Meridian angestellt werden können. Es ist aber wohl kaum zu bezweifeln, dass die Kraft der neuern Meridianinstrumente in verhältnissmässig kurzer Zeit hierbei Befriedigendes ergeben könnte, wenn dafür übliche Verabredungen getroffen würden wie 1751 für die Mars-Opposition.

Dagegen haben die Stillstände einen andern, wie mir scheint sehr erheblichen Vorthell. Die äusserst langsame scheinbare Bewegung des Planeten muss es nämlich möglich machen die Meridian-Beobachtungen der Sternwarten von einem Meridian auf den andern durch Interpolation zu übertragen. Dadurch fällt zuvörderst die Bedingung der Gleichzeitigkeit oder nahen Gleichzeitigkeit weg, welche bei Oppositions- und Conjunctions-Beobachtungen wegen der schnelleren geocentrischen Bewegung nöthig ist. Es könnten so z. B. noch Meridian-Beobachtungen in Paramatta mit denen in Greenwich verbunden werden, welche Orte doch nahe in entgegengesetzten Meridianen liegen. Sodann aber können auch die nicht mit Meridian-Instrumenten, dagegen aber mit den Mitteln zu micrometrischen Messungen an beweglichen Instrumenten versehenen Beobachter, selbst auf Reisen, sich für dies wichtige Element nützlich machen. Sie müssten dazu nur gewiss wissen, demnächst correspondirende Meridian-Beobachtungen zu erhalten, und müssten die Fixstern zum Voraus angezeigt finden; mit welchen die dann nahe 29° von der Sonne entfernte und nur etwa $\frac{1}{3}$ des scheinbaren Durchmesser breite Venus-Sichel als Abendstern oder Morgenstern zu vergleichen wäre.

Denke ich nämlich die geocentrisch nahe stillstehende Venus an einem Ort A der südlichen Halbkugel zu einer Zeit T als Abendstern beobachtet, und dabei auf einem Punkt der Himmelskugel projectirt gesehen, zugleich aber auch in den benachbarten Tagen auf einer Sternwarte B der nördlichen

Halbkugel im Meridian beobachtet; so wird aus der bekannten (durch die Beobachtungen in *B* berichtigten) Rectascensionen der Erdmeridian bekannt werden, in dessen Ebene sich Venus zu der Zeit *T* befand. Dieser Erdmeridian wird nun vom dem Parallelkreis der Sternwarte *B* in einem Punkte *C* geschnitten, wo eine gleichzeitige Meridian-Beobachtung zwar nicht angeht, ist, aber aus den Beobachtungen in *B* durch Interpolation gefunden werden kann. Durch diese interpolirte Beobachtung werde Venus an dem Punkt *c* des Himmels versetzt. Dann mißt offenbar der Himmelsbogen *ac* den Winkel unter welchem auf der Venus die bekannten Orte *A* und *C* erscheinen, und aus diesem Winkel muß auf die Parallaxe *P* geschlossen werden können; um so vortheilhafter, je mehr sich die Länge der Linie *AC* einem Erddurchmesser nähert.

Die Stillstände vorüberhender Jahre und Jahreszeiten unterscheiden sich nun allgemein zu reden von einander nach der Gestalt der Curve, welche der Planet auf der Himmelskugel zu beschreiben scheint. Läuft dieselbe nämlich da, wo die Bewegung umkehrt, in einen runden weiten Bogen aus, so sind die Stillstände der Rectascension von denen der Declination durch namhafte Zeiträume getrennt, und werden auch vielleicht einzeln benutzt werden müssen; die ganze scheinbare Bewegung bleibt aber immer wohl gering genug, um ein, wenn auch etwas weiltätigeres Interpoliren zu gestatten. Nähert sich hingegen die Gestalt der Curve bei der Umkehr einer Spitze, so wird die ganze Bewegung selbst bis zum Verschwinden klein werden, was sicher an vortheilhaftesten ist.

Es würde also, wenn die Gedanken, welche ich hier der Erwägung der Astronomen anheimgebe, deren Bestimmung zu finden so glücklich sind, zunächst darauf ankommen, die einzelnen Stillstände näher in Beziehung auf ihre zweckmäßigste Benützung zu prüfen, und namentlich die Sterne auszusuchen in deren Nachbarschaft sie stattfinden. Dennächst würde gewiss auch eine umfassende Theorie derselben entwickelt werden.

Einstweilen mögen die Uebersichten, welche ich mir, durch Eintragung der auf 1800 reducirten Venus-Oerter in die Harding'schen Karten, für die Jahre 1847 und 1849 entworfen habe, hier freundliche Aufnahme finden.

1847.

Der östliche Stillstand erfolgt etwa in der Mitte zwischen α Virginis und δ Corvi, für Rectascension am 10^{ten} September. Die benachbarten, in den Karten der Berliner Academie verzeichneten mehrfach beobachteten Sterne*) sind:

Gr.	AR.	D.
8.9	12 ^h 49 ^m 27 ^s	—13° 6' 2
8	49 56	—12 48.5
9	51 26	—12 44.6
9	52 23	—13 30.6
7	55 55	—13 50.5

Dem dritten dieser Sterne wird der Planet den 8^{ten} Sept., dem vierten den 12^{ten} Septbr. sich am meisten nähern. Vom fünften aber scheint die Bahn in diesen Tagen doch etwa 70' entfernt zu bleiben.

In Declination erfolgt der Stillstand am 18^{ten} Septbr. Die Sterne mit welchen micrometrische Vergleichen ange stellt werden könnten, dürften etwa sein:

Gr.	AR.	D.
8	12 ^h 42 ^m 41 ^s	—13°52'6
6.7	45 24	—14 14.4
7.8	45 57	—13 51.7
8.9	46 19	—14 1.4
7.8	47 35	—13 54.1

Dem letzten dieser Sterne kommt der Planet am 18^{ten} Septbr., dem dritten am 20^{ten} Septbr. auf etwa 10' nahe. Keiner wird wohl mehr als 30' von der Bahn entfernt bleiben.

Da der Neumond am 9^{ten} Septbr. eintritt, und die geringste Entfernung der Venus vom vorüberziehenden Mond (am 11^{ten} Septbr.) noch 8° beträgt, so ist wohl zu hoffen, daß vom Mondschein kein Hindernis erwachsen werde.

Die Abenddämmerung wird aber auf nördlichen Sternwarten keine Micrometer-Beobachtungen gestatten, indem am 10^{ten} Septbr. in Palermo und Washington die Venus bei Sonnenuntergang nur 7° Höhe hat. Dagegen wird an diesem Tage auf den Antillen die Sonne schon 10° unter dem Horizont sein, wenn Venus noch 8° darüber ist, und auf dem Cap wird Venus in 10° Höhe noch am 23^{ten} Septbr. bei voller Dunkelheit beobachtet werden können. Demnach würden Micrometer-Messungen in diesen südlichen Gegenden mit den Meridian-Beobachtungen der nördlichen Sternwarte zu verbinden seyn.

Der westliche Stillstand erfolgt in diesem Jahre etwa auf $\frac{2}{3}$ der Entfernung von α Virginis zu α Leonis für Rectascension am 21^{ten} Octbr. Die mehrfach beobachteten Sterne der Berliner Karten, welche hier in Betracht kommen dürften, sind:

Gr.	AR.	D.
9	11 ^h 58 ^m 37 ^s	—5°35'1
8.9	56 59	—4 58.3

nach einem Stern 7. Gr., der aber in der Berliner Karte nicht als beobachtet angegeben ist.

*) Harding hat hier in ungefähr 12^h55'6 und —13°8'

Gr.	AR.	D.
8	14 ^h 57' 1 ^s	—5° 39' 1
9	58 21	—5 44,3
7.8	59 33	—4 6,8
9	12 0 53	—5 26,2
9	1 6	—4 48,4
9	2 0	—5 53,1
9	2 41	—5 41,4
7	4 1	—4 36,5

Dem vierten dieser Sterne scheint der Planet am 17^{ten} Octbr. auf etwa 7', dem fünften am 24^{ten} Octbr. auf etwa 15' nahe zu kommen. Für Declination fällt der Stillstand am 5^{ten} Novbr. Die scheinbare Bahn geht dann ber an den Sternen:

Gr.	AR.	D.
7	12 ^h 7' 55 ^s	—2° 50' 3
8.9	10 25	—2 52,8
8	11 35	—3 16,5
7.8	20 35	—2 57,2

Dem ersten dieser Sterne scheint der Planet am 2^{ten} Novbr. so nahe zu kommen, daß eine Bedeckung vielleicht nicht unmöglich wäre. Der dritte bleibt etwa 30' von der scheinbaren Bahn entfernt. Die beiden übrigen, namentlich der letzte (8. Novbr.) sind ihr viel näher.

Der Mondschein wird auch hier schwerlich sehr hinderlich seyn können, denn der Vollmond tritt am 23^{ten} Octbr. ein, und wenn hernach der abnehmende Mond der scheinbaren Venus-Bahn sehr nahe kommt, (am 4^{ten} Novbr. auf etwa 14 Grad geocentrisch) sind bis zum Neumond nur noch drei Tage.

Die Dämmerungs-Verhältnisse sind vortheilhafter als bei dem östlichen Stillstand, denn es wird am 27^{ten} Octbr. noch bei voller Dunkelheit (die Sonne 18° tief) die Venus beobachtet werden können zu Königsberg 6° hoch, zu Washington 12° hoch. Am Cap wird sie aber 10° hoch seyn, während die Sonne noch 12° tief ist.

Um die Zeit der zwischenliegenden unteren Conjunction (am 3^{ten} Octbr.) kommt die scheinbare Bahn keinem hellen Stern nahe.

1849.

Der Rücklauf geht hier über den Plejaden her, zwischen δ und ϵ Arietis etwa mitten durch, und kehrt in der Gegend Marburg 1847. April 15.

von ϵ Arietis wieder um. Die untere Conjunction fällt an den 12^{ten} Mai nicht weit von ϵ Arietis.

Der östliche Stillstand fällt hier bei scharf zulaufender Bahn für Rectascension und Declination zugleich den 20^{ten} April. Die scheinbare Bewegung wird also nahezu ganz verschwinden.

Die Dämmerungs-Verhältnisse betreffend wird am 20^{ten} April, wenn die Sonne 18° unter dem Horizont ist, Venus auf den Antilieu etwa 16°, in Washington etwa 11° und in Königsberg 7° hoch erscheinen. Auf dem Cap aber ist bei Sonnenuergang die Venus nur noch 10° über dem Horizont. Demnach werden micrometrische Vergleichen auf der nördlichen Erdhälfte mit Meridian-Beobachtungen auf der Südhalbe am vortheilhaftesten zu verbinden seyn.

Der westliche Stillstand fällt für Rectascension auf den 31^{ten} Mai für Declination auf den 12^{ten} Juni.

Auf den 25^{ten} Mai fällt aber das erste und auf den 13^{ten} Juni das letzte Mond-Viertel, der Mond bleibt also von dem stillstehenden Morgenstern wenigstens noch an 50° entfernt und wird die Beobachtung wohl nicht hindern.

Dagegen wird die Dämmerung nur auf der südlichen Halbkugel Micrometer-Messungen gestatten. Es wird nämlich am 5^{ten} Juni 8° Venus-Höhe in Königsberg erst Statt finden bei Sonnen-Aufgang, in Washington bei 9° Sonnentiefe. Die Sonne ist aber 18° unter dem Horizont, wenn auf den Antilen schon 7° und auf dem Cap 10° Venushöhe Statt findet.

Sterne zur Vergleichung auszusuchen würde für jetzt noch zu früh seyn, um so mehr als die Berliner Karten bis jetzt nur bei dem westlichen Stillstand ausshelfen würden. Endlich verdient und findet inzwischen auch wohl noch die Frage Erwähnung, ob es nicht für solche Fälle, wo die Stillstände in Rectascension und Declination weit aus einander fallen, vielleicht zweckmäßiger sein dürfte den Zeitpunkt zu suchen und zum Grunde zu legen, wo die Bewegung in der scheinbaren Bahn ein Minimum wird.

Gerling.

Schreiben des Herrn J. F. J. Schmidt an den Herausgeber.

Bonn 1847. April 24.

Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen ein Verzeichniß der Abweichungen mitzutheilen, welche sich ergeben, als ich die sämmtlichen bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen des

letzten Cometen, durch meine Parabel darzustellen versuchte. Elemente und Coordinaten für den Aequator waren die folgenden:

T = 1846 März 30, 3153491 m. Berl. Zt.
 τ = 276° 4' 42" 51
 Ω = 21 44 14,09
 i = 48 39 29,23
 $\log q$ = 8,6272993.4
 D.

$$x = [9,9825272] r \sin(\nu + 359^\circ 5' 44'' 9)$$

$$y = [9,6337387] r \sin(\nu + 306^\circ 29' 25,2)$$

$$z = [9,9752268] r \sin(\nu + 263^\circ 19' 13,8)$$

Nachdem ich hieraus eine von 2 zu 2 Tagen fortschreitende Ephemeride über den Lauf des Cometen scharf für Berliner Mitlernacht berechnet hatte, verbesserte ich die Be-

obachtungszeiten wegen Aberration und die Positionen wegen Parallaxe, und erhielt sodann die folgenden Ergebnisse:

	m Berl. Zt.	Beob. verbesserte AR.	(R - B)	Beob. verbesserte d.	(R - B)	
Febr. 6	10 ^h 0' 57" 5	317° 17' 38" 6	+ 61" 50		+ 10" 14	Bishop's Obs.
6	10 21 22,6	317 20 0,6	— 31,90			
6	11 1 46,8	317 22 5,4	+ 129,30			
6	11 28 24,8	317 24 54,9	+ 106,10	71 34 35,9	(— 9' 57" 9)	
6	11 34 39,0	317 25 42,6	+ 92,70	71 34 27,9	(— 9 58,4)	
7	13 54 10,5	319 47 18,4	+ 90,95	70 47 32,1	+ 37" 97	
8	12 6 38,4	321 44 58,0	— 78,50	70 15 49,3	— 4,23	
9	12 51 15,8	323 46 24,1	+ 22,12	69 37 52,5	+ 36,36	
10	9 41 44,2	325 25 35,3	+ 64,90	69 5 53,9	+ 3,34	
11	9 5 5,7	327 14 21,4	+ 25,29	68 28 21,4	— 4,42	
15	10 4 47,1	334 0 51,7	+ 46,59	65 39 9,6	+ 11,95	
16	15 35 44,9	335 53 24,2	+ 1,93	64 44 0,5	+ 4,32	
19	8 28 10,0	339 41 27,6	+ 20,25	62 36 19,1	+ 1,60	
19	10 42 28,1	339 48 14,6	+ 62,20	62 31 54,9	+ 77,34	Paris
19	13 10 34,4	339 57 32,8	— 2,56	62 26 44,6	+ 0,37	Bonn
20	12 42 8,7	341 13 52,7	+ 29,65	61 38 8,8	— 1,55	
21	9 22 41,6	342 19 39,0	+ 6,16	60 54 37,2	— 8,24	
21	15 15 15,0	342 37 17,7	+ 40,56	60 42 1,3	— 6,87	Hamburg
22	7 46 48,2	343 28 26,3	— 3,00	60 6 40,4	— 28,47	
22	10 30 1,9	343 36 31,2	+ 3,20	60 0 15,9	+ 0,08	
23	7 45 26,5	344 39 24,6	+ 0,43	59 13 20,7	+ 2,55	
23	8 9 6,7	344 40 53,8	— 15,61	59 12 31,9	— 1,38	Bonn
23	10 22 57,9	344 46 50,5	+ 13,71	59 7 41,4	— 9,54	
23	11 11 51,5	344 49 6,7	+ 19,30	59 5 42,0	+ 0,67	Bish. Obs.
23	11 43 0,5	344 59 24,4	+ 12,19	58 57 59,0	— 8,03	
24	7 52 56,2	345 48 37,6	— 6,50	58 18 57,0	+ 5,24	Bonn
24	8 51 1,7	345 51 31,2	— 16,71	58 16 48,8	+ 0,99	Bish. Obs.
24	6 57 14,3	345 45 28,0	+ 4,69	58 21 30,4	— 21,40	Hamburg
24	10 46 11,1	345 54 45,3	+ 112,58	58 12 22,1	+ 4,90	Paris
24	15 31 13,7	346 9 28,8	+ 25,65	58 1 58,8	— 24,34	Hamburg
24	17 44 24,6	346 15 50,7	+ 13,98	57 56 36,0	— 7,53	
25	7 52 22,8	346 54 56,5	— 0,35	57 23 51,4	— 5,73	
26	8 29 49,3	348 0 41,5	+ 9,18	56 25 49,7	— 8,31	Bish. Obs.
27	8 17 51,3	349 2 10,1	+ 18,65	55 28 28,5	— 10,78	
28	7 57 1,3	350 1 55,0	— 7,13	54 29 53,5	+ 3,04	Bonn
März 1	8 38 15,1	351 1 55,2	— 10,77	53 27 41,6	— 5,86	
1	8 9 43,6	351 0 45,2	— 8,96	53 28 58,9	— 10,29	Hamburg
2	7 49 56,2	351 56 14,0	+ 4,44	52 27 25,6	+ 11,59	
3	7 30 27,2	352 50 15,4	+ 2,90	51 25 2,5	— 5,80	
3	10 57 10,5	352 57 49,9	+ 11,58	51 15 48,3	— 6,46	Bish. Obs.
4	8 41 0,2	353 45 42,2	+ 12,89	50 17 2,9	— 26,39	Hamburg
5	8 19 5,0	354 36 23,5	+ 5,14	49 11 2,9	— 15,42	
5	9 5 48,5	354 38 3,7	+ 3,37	49 8 49,9	— 14,24	Bonn
6	9 5 17,8	355 26 51,5	+ 56,15	48 0 3,1	— 4,26	Paris
8	10 23 25,1	357 5 14,5	— 4,67	45 33 4,7	— 1,92	Bonn
9	8 58 52,7	357 47 40,7	— 3,78	44 22 52,7	— 2,91	
9	8 55 26,5	357 47 24,1	+ 6,43	44 23 7,1	— 6,41	Hamburg
9	7 52 49,0	357 45 32,5	+ 0,81	44 26 21,0	— 3,10	Bish. Obs.

	m. Berl. Zt.	Beob. verb. AR.	(R-B)	Beob. verbesserte d.	(R-B)	
März 10	7 ^h 57 59 ^m 4	358 ^m 29' 35 ^s 6	— 0 ^m 36	+43 ^m 9' 20 ^s 1	+ 0 ^m 41	Bonn
10	8 32 35,1	358 30 37,4	+ 0,02	43 7 27,2	+ 1,02	
10	8 12 45,3	358 29 54,5	+ 7,17	43 8 31,5	+ 1,07	Hamburg
11	7 57 54,0	359 11 52,1	+ 4,48	41 50 17,4	— 0,49	Bonn
11	7 56 4,3	359 11 50,5	+ 2,93	41 50 27,1	— 4,05	Hamburg
14	8 20 54,5	1 10 57,3	+ 4,57	37 35 29,6	+ 0,82	Bish. Obs.
14	7 17 22,7	1 9 22,4	+ 0,66	37 39 13,3	+11,50	Hamburg
14	8 52 29,5	1 11 49,3	+ 2,36	37 34 29,8	—56,47	Paris
15	8 0 9,4	1 47 9,2	— 2,81	35 57 19,4	— 0,08	Bonn
15	7 48 11,7	1 46 44,4	+ 4,06	36 6 56,9	+ 8,61	Hamburg
15	8 0 30,7	1 47 6,6	+ 0,26	36 6 9,8	+ 8,07	Bish. Obs.
16	7 48 29,9	2 21 55,8	+ 3,16	34 32 49,6	+ 7,86	Bonn
16	8 14 8,4	2 22 34,4	— 0,17	34 31 12,0	+ 3,15	Hamburg
16	8 3 58,8	2 21 57,5	+23,65			Bish. Obs.
16	8 12 36,8			34 31 22,8	— 1,56	
16	8 17 5,0	2 22 37,1	+ 2,77	34 31 0,9	+ 3,09	Berlin
17	7 52 38,0	2 55 44,6	— 1,31	32 54 36,4	+18,88	Bonn
17	8 7 28,5	2 56 1,1	+ 4,54	32 53 39,7	+13,75	Hamburg
17	8 11 28,9	2 56 2,7	+ 8,39	32 53 43,2	— 6,51	Berlin
18	7 46 49,4	3 27 30,7	+10,82	31 13 0,0	+16,84	Bonn
18	7 56 29,3	3 27 45,8	+ 8,16	31 12 24,0	+10,72	Hamburg
18	8 8 3,0	3 28 12,6	— 3,34	31 11 55,8	—11,28	Berlin
19	8 1 42,9	3 58 28,9	+ 0,65	29 25 34,1	+ 4,11	Hamburg
19	8 0 34,5	3 58 20,6	+ 7,65	29 25 47,8	— 0,34	Berlin
21	7 55 25,5	4 54 8,4	+ 0,44	25 36 45,8	+43,11	Hamburg
22	7 34 2,1	5 19 1,4	— 8,64	23 35 52,1	+ 5,37	

Was die großen Abweichungen bei der Declination vom 6^{ten} Febr. betrifft, so bemerkt Herr *Hind* selbst, daß wegen der Schwäche des Cometen und wegen der Ungunst der Luft, die Beobachtungen dieses Abends nur unsehr ausfallen konnten. Indessen will es scheinen, als ob bei den beiden letzten Declinationen vom 6^{ten} Febr. ein Schreibfehler von 10' stattgefunden habe.

Im Uebrigen scheint sich diese Parabel den meisten Beobachtungen recht gut anzuschließen, und man dürfte durch eine neue, auf Normalpositionen gegründete Parabel, die Fehler noch beträchtlich verringern können. Jedenfalls scheint die Abweichung zur Ellipse nur sehr unbedeutend zu sein.

Am Tage des Perihels war der Himmel hier größtentheils bedeckt, so daß nach dem Cometen nicht ausgesehen werden konnte. Es war bekanntlich die Vermuthung ausgesprochen, daß der Comet in seinem Perihelie neben der Sonne gesehen werden könne. Nach jener Zeit ist er hier nicht wieder aufgefunden worden, obgleich der Ort jedesmal, so oft es der wenig günstige Himmel gestattete, am Heliometer eingestellt wurde, und sonach scheint es, daß bei der starken Dämmerung und der allzugroßen Entfernung des Cometen von der Erde, die Hoffnung, ihn jetzt noch wieder zu finden, aufgegeben werden müsse.

J. F. J. Schmidt.

A n z e i g e n.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, daß ohne ausdrückliche Bestellung und Vorauszahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortsetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, *Nettopreise*.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorrätbig sind, à 4 ggr. abgegeben.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant verkauft werden. Die einzige Annahme ist, wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 5^{ten} (inclusive) an, auf einmal genommen werden, wodurch keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werkes incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band nur zu 8 $\frac{1}{2}$ gerechnet. Die 4 ersten Bände sind ganz vergriffen.

Man ersucht, um Unterbrechungen in der Zusendung zu vermeiden, die Bestellungen auf den nächsten Band *sobald als möglich* zu machen.

BEILAGE

ZU N^o 599. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Schreiben des Herrn Directors v. Littrow an den Herausgeber.

Wien 1847. März 13.

Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen beiliegendes Verzeichniß von Vergleichsternen zu verschiedenen Cometen zu übersenden, das manchem Rechner vielleicht von Nutzen seyn dürfte. Die Positionen sind sämmtlich an unserem Meridiankreise von uns allen gemeinschaftlich bestimmt, und von Herrn Dr. C. Jelinek, der eben zum Adjuncten an der Sternwarte in Prag ernannt wurde, reducirt, ein Paar Sterne vom I. *Mauvais*'schen Cometen ausgenommen, deren Position Herr *Hornstein* abgeleitet. Es haben sich durch diese Bestimmungen mehrere unserer Cometenbeobachtungen, die von den entsprechenden Ephemeriden bedeutende Abweichungen zeigten, sehr verbessert, worauf bei einer andern Gelegenheit zurückzukommen ich mir vorbehalte.

Für den gegenwärtig sichtbaren Cometen *Hind* hat Herr *Hornstein* aus der, im Circulare ausgegebenen Position des Entdeckers für Febr. 6. und folgenden beiden hiesigen Beobachtungen:

	M. Wiener Zt.	A.R.	δ.
Febr. 23	9 ^h 23' 3 ^s	22 ^h 58' 50 ^s 31	+39°10' 25 ^o 2
März 2	7 53 25,6	23 27 41,58	+52 28 22,6

mit Rücksicht auf Aberration und Parallaxe nachstehende parabolische Elemente abgeleitet:

Perihel 1847 März 30, 31895 mittl. Berl. Zt.

π 276° 5' 28^o7^o mittl. Aeq. 1847.

Ω 21 39 33,3^s

n 48 41 0,8

log. q 8,6251436

Bewegung direct.

Der mittlere Ort stellt sich damit in Länge und Breite wie folgt dar:

Rechn. — Beob. $d \cos \beta = -6^{\circ}9$, $d\beta = -6^{\circ}7$

Der Comet nimmt an Helligkeit rasch zu; bezeichnet man dieselbe für den 2^{ten} März mit 0,50, so hat man

März 11	... 2,24
15	... 3,56
19	... 5,25
23	... 10,01
27	... 30,60

Es wäre also möglich, daß dieser Himmelskörper noch eine ziemlich glänzende Erscheinung böte, wenn nämlich Sonne und Mond, zwischen denen er freilich gerade an den

hierzu günstigsten Tagen auf gefährliche Weise mitten hinein aehlt, es zulassen. Sein Lichtschweif betrug gestern über einen halben Grad. Herr *Hornstein* ist eben mit Herstellung genauer Elemente beschäftigt.

Vergleichstern zu verschiedenen Cometen, am Meridiankreise der Wiener Sternwarte bestimmt.

I. Zum *Halley*'schen Cometen.

Mittlere Oerter. 1835,0

	Beob.		Beob.
$\alpha = 5^h41' 38^s0$	1	$\delta = +23^{\circ}10' 36^s6$	1
5 41 48,65	1	+23 19 51,7	1
5 42 52,51	2	+23 33 40,7	2
5 44 8,83	2	+23 55 50,9	2
5 46 49,68	1	+24 13 1,1	1
5 54 0,11	1	+25 26 32,7	1
5 54 52,00	1	+25 48 7,2	1
6 11 29,90	1	+30 1 53,8	1
6 14 14,08	2	+30 7 3,3	2
6 19 16,39	2	+32 24 25,0	2
6 20 45,67	3	+31 41 42,8	2
6 49 18,42	3	+41 29 30,5	3

9-10 Gr. una.

II. Zum I. *Mauvais*'schen Cometen.

Mittlere Oerter 1843,0

	Beob.		Beob.
$\alpha = 22^h31' 6^s30$	1	$\delta = +27^{\circ}43' 19^s4$	1
22 39 57,47	5	+27 28 56,4	4
22 53 31,77	1	+25 56 22,7	1
23 10 17,36	3	+24 0 51,4	3
23 13 47,29	3	+24 5 11,7	2
23 23 5,08	1	+14 15 52,4	1
23 25 50,80	4	+14 21 24,7	2
23 27 3,93	1	+12 26 43,9	1
23 27 41,21	2	+12 55 15,0	2
23 28 34,64	1	+19 47 59,1	1
23 28 50,63	2	+7 34 50,5	2
23 28 51,82	1	+18 18 58,7	1
23 29 32,90	1	+13 4 16,8	1
23 30 1,57	1	+17 31 51,1	1
23 32 3,20	4	+6 12 20,0	4
23 33 48,45	3	+6 51 4,7	2
23 37 17,10	1	+4 14 42,0	1
23 37 42,55	3	+3 57 27,2	2
23 42 7,07	1	+6 10 27,2	1

III. Zum I. de Vico'schen Cometen.

Mittlere Oerter. 1844,0.			
Beob.		Beob.	
$\alpha = 0^h40' 48^s74$	3	$\delta = -13^{\circ}29' 30''9$	3
0 48 10,13	3	-12 69 26,4	2
0 58 37,45	1	-10 36 9,7	1
1 9 45,27	2	-5 37 58,6	2
1 12 55,37	2	-2 7 54,1	2
1 13 52,03	1	-2 48 54,3	1
1 18 73,27	1	-1 2 6,4	1
1 18 26,50	2	-1 15 29,7	2
1 22 30,66	2	+ 0 33 5,5	2
1 27 19,67	3	+ 0 28 48,7	2
1 27 28,27	1	+ 4 12 38,7	1
1 27 54,53	1	+ 0 28 21,2	1
1 35 30,75	2	+ 4 57 26,7	2

10 Gr. unsich.

IV. Zum II. Mauvais'schen Cometen.

Mittlere Oerter. 1845,0.			
Beob.		Beob.	
$\alpha = 2^h56' 19^s76$	1	$\delta = -20^{\circ}49' 57''6$	1 unsicher.
2 58 8,73	3	-19 40 35,3	3
2 59 4,46	1	-10 51 19,4	1
3 2 4,12	3	-25 29 22,1	3
3 2 11,40	1	-10 10 12,4	1 unsicher.
3 2 47,72	1	-9 43 8,4	1 unsicher.

V. Zum großen Cometen von Juni 1845.

Mittlere Oerter. 1845,0.			
Beob.		Beob.	
$\alpha = 4^h55' 22^s82$	2	$\delta = +44^{\circ}30' 46''3$	2
6 14 49,40	1	+44 46 35,6	1

VI. Zum Biela'schen Cometen.

Mittlere Oerter. 1846,0.			
Beob.		Beob.	
$\alpha = 6^h17' 25^s10$	1	$\delta = -14^{\circ}45' 26''1$	1
6 18 1,37	1	-14 25 22,5	1
6 41 58,68	1	-14 58 33,8	1
7 18 4,34	2	-14 35 0,0	2

VII. Zum III. de Vico'schen Cometen.

Mittlere Oerter. 1846,0.			
Beob.		Beob.	
$\alpha = 4^h44' 17^s17$	1	$\delta = +23^{\circ} 3' 11''3$	1
4 48 48,69	1	+25 50 35,3	1
5 7 4,00	1	+31 21 46,1	1
5 41 13,66	2	+39 30 53,4	2
5 41 57,00	3	+39 31 40,4	2
5 48 30,71	3	+40 0 39,4	3
5 55 5,08	2	+40 41 26,2	2
6 2 46,47	1	+41 43 41,0	1
6 3 55,76	1	+42 9 39,3	1

VIII. Zum II. Brorsen'schen Cometen.

Mittlere Oerter. 1846,0.			
Beob.		Beob.	
$\alpha = 6^h 5' 38^s98$	1	$\delta = +57^{\circ}11' 19''9$	1
6 24 45,82	1	+53 35 28,9	1
6 28 36,29	1	+53 31 40,5	1
6 34 22,18	1	+50 31 50,4	1
6 42 22,21	3	+48 45 32,1	2
6 42 38,41	1	+50 13 32,3	1
6 43 8,17	1	+46 27 45,3	1
6 45 30,58	1	+46 53 51,8	1
6 53 35,72	3	+47 59 39,7	3
6 58 10,91	1	+37 40 45,2	1
6 58 25,44	1	+37 46 7,3	1
6 58 41,00	1	+38 50 51,5	1

IX. Zu dem Cometen von Hind, entdeckt im Juli 1846.

Mittlere Oerter. 1846,0.			
Beob.		Beob.	
$\alpha = 2^h14' 11^s95$	2	$\delta = +60^{\circ}50' 51''1$	2
2 21 1,89	2	+61 2 49,9	2

v. Littrow.

On the new Planet Neptune.

Von Herrn Everett mit eingesandt. S.

Professor Peirce communicated to the Academy the following notice of the computations of Mr. Sears C. Walker, who had detected a missing star in the Histoire Céleste Française, observed by Lalande on the 10th of May, 1795, near the path of the planet Neptune, at that date, which may possibly have been this planet.

Shortly after the arrival of the news of the physical discovery of Neptune at Berlin, on a suggestion by Mr. E. C. Herrick of its probable identity with the Wartman planet of

1831, Mr. Walker engaged in the study of the orbit of the former, and soon concluded that they could not have been the same, and that no set of elements could be found, with a mean distance at all probable, which would represent the four places of Wartman's planet, as published in the Comptes Rendus for 1836.

His first examination of the orbit of Neptune led to the presumption that the orbit is nearly circular. Also, the large planets lead by analogy to the same conclusion.

The eccentricity of Jupiter	is	0.048
" " " Saturn	"	0.056
" " " Uranus	"	0.047
" " " Neptune	"	<0.060, conjectured.

With a small eccentricity, it was impossible for the sun's mass at that distance to impress much daily variation of the radius vector. Accordingly, an approximate solution was made from the places observed on the 26th of September, 26th of October, and 21st of November, on the supposition of a constant radius vector. The concluded true sidereal orbital motions n' , n , and n'' , together with the mean daily sidereal motion μ , for the radius vector r = the semiaxis major = a , are here given.

r	n' First thirty days.	n Average motion.	n'' Last 28 days.	μ
31	12.8	16.7	19.7	17.90
33	14.6	17.7	20.3	18.71
32	16.6	18.8	20.8	19.60
31	19.4	20.1	21.2	20.56
30	21.7	21.6	21.6	21.58
29	24.1	23.4	22.0	22.67

The most plausible value of r from this table is that in which $(n - n')^2 + (n - n'')^2$ is a minimum. This value by the table is 30, nearly, and for this value we have very nearly $n = n' = n'' = \mu$. Hence the orbit comes out nearly a circle, unless we suppose the planet now to present the possible, but still improbable, case of a great eccentricity and true anomaly nearly 90°.

Accordingly, he selected for the next trial the circular hypothesis, for which two places of the planet sufficed, those of the 26th of September, from the mean of nine European observations, and the 26th of December, from the mean of 33 transits and 11 measures in declination of Neptune (compared with the same two stars used in September) by himself with the Washington equatorial. All the small corrections were taken into account. In this manner he obtained Elements I. in the table below. These elements enabled him to compute an ephemeris of Neptune for the six months following August 1st, 1846, with which he compared 116 nights' works, 70 of the European and 46 of the Washington Observatory, and derived from them 16 normal places, which indicated the following corrections of the geocentric longitude computed from Elements I.

Normal places of Neptune.

t Date, 1846 yrs.		h h		h' h'		$\Delta\lambda$		$\Delta\lambda'$	
No. of place.	Mean Time, Greenwich.	α Obs. Geo. lon.	No. of obs.	δ Obs. Geo. lat.	No. of obs.	Obs. — Eph.	Obs. — Eph.	Obs. — Eph.	Obs. — Eph.
1	215.5670	327° 9' 49.34	1	-0° 31' 36.24	1	-16.75	-0.63		
2	223.5441	326 57 9.04	1	44.09	1	-7.27	-1.03		
3	270.5	325 46 25.82	16	57.99	16	-1.02	+0.84		
4	276.5	39 54.23	13	56.94	13	+ 0.27	+1.51		
5	282.5	34 16.11	13	56.09	13	+ 1.12	+0.03		
6	290.5	28 21.99	12	53.16	12	+ 3.13	+0.80		
7	298.5	24 25.25	18	51.13	19	+ 4.19	+0.36		
8	306.5	22 32.16	6	47.61	6	+ 3.02	+0.23		
9	313.5	22 40.00	4	45.15	3	+ 2.40	-0.68		
10	319.5	24 6.40	4	41.51	5	+ 1.95	+0.51		
11	325.5	26 50.59?	4	37.30?	4	+ 3.77?	+2.21?		
12	334.5	33 9.44	7	33.92	6	+ 2.46	-1.13		
13	345.5	44 26.93	4	30.79	4	+ 0.96	-0.03		
14	353.5	54 58.01	2	27.10	2	- 0.72	+1.51		
15	359.5	326 4 2.52	3	26.04	3	- 0.23	+0.77		
16	372.5	326 26 39.11	3	23.60	3	- 4.40	+1.28		

The above places are referred to the mean equinox of January 1st, 1847, and mean obliquity. The planets place is corrected for stellar, but not for planetary aberration. It is also corrected for planetary parallax. The residual errors, though small, show in the course of six months a sensible deviation of the orbit from a circular form. They show at the same time that if the eccentricity is greater than 0.06,

the true anomaly must be nearly $\pm 90^\circ$, a possible, but, as was said before, an improbable case.

The next step in the investigations was to make equations of condition of the form, $0 = ax + by + cz + n$, in which x is $50 \times \Delta\alpha$, y is $10 \times \Delta\delta$, z is $\Delta\lambda_{300}$, a , b , and c are computed coefficients, n the daily increase of λ , and λ_{300} the heliocentric longitude of Neptune on the 300th day of the

year. Finally, n is the equivalent heliocentric value of $\Delta\alpha$ above with sign changed. The number of equations was reduced to 9, by taking for the first the one third of Nos. 1 and 2, above. Then follow the next five unchanged, then the mean of Nos. 8, 9, and 10. No. 11 is rejected, then the mean of Nos. 12 and 13. Lastly, the mean of Nos. 14, 15, and 16. The 9 conditional equations have then equal weight, and stand thus:—

				Residual
				Error, ν
0	= -0,303	$\times x - 2,700$	$\times y + \frac{1}{2} \times z + 3^{\text{m}} 88,$	-0 ^m 05
	= +3,016	-3,000	+1	+1,00, +0,49
	= +3,363	-2,400	+1	-0,27, +0,19
	= +3,685	-1,800	+1	-1,10, +0,22
	= +4,038	-1,000	+1	-3,07, -1,03
	= +4,268	-0,200	+1	-4,12, -1,31
	= +4,594	+1,267	+1	-2,44, +1,03
	= +4,248	+3,950	+1	-1,75, -0,13
	= +3,332	+6,133	+1	+1,81, -0,16

The solution by least squares gives,

$$\begin{aligned} 0 &= 118,879 \times x + 7,477 \times y + 30,443 \times z - 45^{\text{m}} 629. \\ 0 &= 7,477 \times x + 85,149 \times y + 0,250 \times z + 1,687. \\ 0 &= 30,443 \times x + 0,250 \times y + 8,111 \times z - 8,627. \end{aligned}$$

Whence, $\Sigma \epsilon \epsilon = 4^{\text{m}} 21$

$$x = +3,255712$$

$$y = -0,272963$$

$$z = -11,1475$$

$$r = 29,939950 + \frac{x}{50} = 30,00506$$

$$n = \frac{\nu_{330} - r_{270}}{t_{330} - t_{270}}, \text{ corrected for aberr.} = 21^{\text{m}} 65^{\text{s}} 789$$

$$a = \frac{1}{\frac{2}{r} - \left(\frac{rn}{k^2}\right)^2} = 30,20058$$

$k = \text{Gauß's constant of the earth's velocity}$

$$\mu = k a^{-\frac{3}{2}} = 21^{\text{m}} 37881$$

Period = $T = 165,97030$ tropical years.

Thus it appeared that Elements II., assuming the eccentricity and perihelion point unknown, and neglecting the daily variation of the radius vector, would give an ephemeris following the planet's path for five months so closely, that the sum of the squares of 9 comparisons of theory with observation was only $4^{\text{m}} 21$. This residual quantity might have been still further reduced by inserting a fourth term of the form da , in which u is the daily increase of r_{200} , and d , a coefficient of the form

$$d = a \Delta r + \left(\frac{d\lambda}{dt}\right) \Delta t,$$

where a is the former coefficient of x , and $\left(\frac{d\lambda}{dt}\right)$ is the daily variation of λ for conservation of areas. Since these terms become annular in the course of a few additional months, it

was thought preferable to postpone the research after the final values of e and x , and by assigning them suitable limits, that of $e < 0,06$, and to x its corresponding value from the equation, $\cos. \nu = \frac{a(1-e^2)-r}{er}$, then to compute the locus of Neptune's orbit for these limits for any given date, and search for an observation of a missing star in Neptune's path on the same night in some of the ancient catalogues. The fact that $(n-\mu)$ is at this time only $0^{\text{m}} 28$, shows the limit of $\nu < \pm 90^{\circ}$. The following table of limits of ν was computed.

Assumed values of e .	Concluded values of ν .
1,00	$\pm 90^{\circ} 0$
0,06	$\pm 87,2$
0,05	$\pm 85,4$
0,04	$\pm 83,0$
0,03	$\pm 79,2$
0,02	$\pm 72,2$
0,01	$\pm 50,1$
Minimum limit, 0,006474	0,0

Now, since all values of $x = (w-\nu)$, w being the longitude on the orbit, are *a priori* equally probable, and since the maximum value of ν is $\pm 90^{\circ}$, for $e = 1$, we have the *a priori* probabilities for e as follows:—

Limit of e .	<i>A priori</i> probability.
Limit $e > 0,06$ and $< 1,00$	$\frac{1}{2}$
$e > 0,05$ " $< 0,06$	$\frac{1}{10}$
$e > 0,04$ " $< 0,05$	$\frac{1}{8}$
$e > 0,03$ " $< 0,04$	$\frac{1}{6}$
$e > 0,02$ " $< 0,03$	$\frac{1}{4}$
$e > 0,01$ " $< 0,02$	$\frac{1}{20}$
$e > 0,006474$ and $< 0,01$	$\frac{1}{90}$

This *a priori* probability that e falls between 0,01 and 0,006474 of $\frac{1}{2}$, is derived from a theory, which in a half-year's path of Neptune presents throughout a probable discrepancy of $0^{\text{m}} 49$ between theory and observation.

The next inquiry is, how far this value of e is consistent with the equations of condition between e and a , derived from the residual perturbations of Uranus.

From the two full computations of Mr. Adams's Supplement to the Nautical Almanac for 1852, for values of $\frac{a}{r} = 0,50$ and 0,51, e varies from 0,16103 to 0,12062. Hence Mr. Walker found the conditional equation,

$$e = 0,16103 \left[\frac{\log. 21683}{\log. 1,175} \right]$$

Whence for $a = 30,20058$, $e = 0,0153883$, which is the eccentricity from Adams's computations, with this value of the mean distance. The mean longitude of Neptune, according to Mr. Adams's remark, also comes out right for this hypothesis.

It remains to consider *Le Verrier's* limits in his additions to the *Connaissance des Temps* for 1849. In his first solution, he gives for the minimum limit of the mean longitude of Neptune for 1800, 234°, whereas Elements II., with $e < 0.053883$, would require at that date a mean longitude of 226°. In his final solution, *Le Verrier* finds the most probable value 240° nearly. The limit $\pm 5^\circ$ gives for the minimum 235°. If it be asked why *Le Verrier* and *Adams* differ in their conclusions, it may be answered, that they differ in their residual perturbations required, from the mere complete computations of *Le Verrier*.

It was during a discussion of this subject by Professor *Peirce* and Mr. *Walker*, that the possible omission of some inequality of long period by *Le Verrier* was suggested by Professor *Peirce*. On comparing the mean motions of Uranus and Neptune by Elements II., it was found that if the mean distance of Neptune is 30 nearly, such an inequality of great power has been omitted. Thua we have

$$\begin{aligned} \text{Fer Uranus, } \mu' &= 42^\circ 2331 & \mu' &= 42^\circ 2331. \\ \text{Elements II., Neptune, } \mu &= 21,3768 & 2\mu &= 42,7536. \\ & & 2\mu - \mu' &= 0.5243. \end{aligned}$$

Instead of this, *Le Verrier* retained only the inequality from $(3\mu - \mu')$, which was suited to the mean distance, 38.

It is impossible to decide, without a revision of the calculations of *Le Verrier*, substituting the new inequality depending on $2\mu - \mu'$, whether the limits would not be so far modified as to include Mr. *Walker's* Elements II. The inequality of $(2\mu - \mu')$, if the mean distance is nearly 30, is the most remarkable yet discovered in the primary solar system, and merits a thorough analytical investigation.

In conclusion, then, it may be remarked, that the hypothesis of a very small eccentricity is strongly probable by the Elements II., prebable by *Adams's* computations from the residual perturbations of Uranus, and not necessarily contradicted by *Le Verrier's* computed limits, unless we admit also that they exclude at the same time the possibility of the semi-axis major which results so directly from Mr. *Walker's* normal placea.

It remains to consider the question, whether any light can be thrown on the subject of the orbit of Neptune by the ancient catalogues. On this head it may be remarked that *Bradley*, *Lacaille*, and *Mayer* seldom observed stars of the magnitude 7.8. In the first three volumes of *Piazzi's* original observations, now in course of publication by the Vienna Observatory, there is no one of those, "not found in the catalogues," that was near enough to the path of Neptune, on the night of observation, to authorize the supposition of its having been that planet. *Bessel*, in preparing his zones, never

swept so far south as the actual position of Neptune. The *Paramatta Catalogue* seldom extends north of the 33d parallel of south declination. The *Madras* observations were generally confined to the stars of *Piazzi's* or *Baily's* Catalogues. The only remaining chance at present for finding an ancient observation of Neptune (though doubtless others will be found hereafter) was in the *Histoire Céleste Française*.

Mr. *Walker* found that *Lalande* had twice included the Neptunian region in his sweeps, viz. May 8th and 10th 1795. Accordingly, he computed the locus of Neptune on the latter night for all values of e , from 0.006474 to 0.06, and for the two cases of $\pm \nu$ at the present time. This locus referred to the mean longitude and obliquity for 1800, as as to compare with *Hussey's* Hour XIV. In the Catalogue of the Berlin Academy, is as follows:—

Locus of Neptune, May 10th, 1795, for various Eccentricities.

		Neptune's R.A. 1800.		Dec. 1800.
Fer	$\pm \nu$, and for $e = 0.06$	13 45 50	—	9° 3' 1
"	" $e = 0.05$	13 49 48	—	9 24.6
"	" $e = 0.04$	13 53 51	—	9 47.0
"	" $e = 0.03$	13 57 52	—	10 8.6
"	" $e = 0.02$	14 1 56	—	10 29.6
"	" $e = 0.01$	14 3 52.2	—	10 40.40
Fer $\nu = 0$	" $e = 0.006474$	14 9 18.0	—	11 8.75
Fer ν	" $e = 0.01$	14 12 9.1	—	11 23.46
"	" $e = 0.02$	14 16 36	—	11 44.5
"	" $e = 0.03$	14 20 35	—	12 6.1
"	" $e = 0.04$	14 24 29	—	12 25.3
"	" $e = 0.05$	14 28 19	—	12 44.2
"	" $e = 0.06$	14 32 8	—	13 2.6

Mr. *W.* then selected from the *Histoire Céleste* all the stars within 15' of the locus of Neptune in the above table.

No.	Mag.	R.A. 1800.	Dec. 1800.	Authority.
1	9.10	13 50 36	— 9 24' 0	L ¹
2	7.8	13 52 48	— 9 58.8	L ¹
3	7.8	13 52 53	— 9 45.7	L ¹ B ¹
4	8.9	13 57 13	— 10 11.7	L ¹ B ¹
5	9	13 59 54	— 10 26.4	L ¹ B ¹
6	8	14 10 0	— 11 26.5	L ¹ B ¹
7	8	14 12 0	— 11 8.3	L ¹ B ¹
8	7.8	14 12 0.9	— 11 20.96	L ¹ missing star.
9	8	14 29 37	— 13 10.7	L ¹ B ¹

The only stars in this list, not found in *Bessel's* Zones, are Nos. 1, 2, and 8. Of these No. 1 is too small. No. 2 is too far south (17') of Neptune's computed path. No. 8 is within 2' of the computed path, and if missing now in the heavens may have been the planet. This comparison was made by Mr. *Walker* on the 2d of February, a cloudy night. He immediately, by letter of that date, notified the Superintendent of the Observatory, *Lieutenant Maury*, of his expectation that on examination of that region on the next clear night No. 8 would be missing.

On the 4th of February, Prof. *Hubbard* examined the region and verified the expectation of Mr. *Walker*. The star was in fact missing.

Here, then, was a presumption in favor of their identity. Mr. *Walker* believed his limits sufficiently extensive to comprise the Neptunian region of May 8th and 10th, 1795. The planet was of the size 7, 8 magnitude, seldom omitted by *Lalande*. No star except No. 8 fulfilled all the conditions.

There is, however, a : placed by *Lalande* after the observation of the star No. 8, which indicates that the declination is doubtful $\pm 5'$. Mr. *Walker's* attention was first called to this circumstance by Prof. *Peirce*. The entries in the *Histoire Céleste* are as follows: —

Mag.	Wire I.	Mid. Wire.	Wire II.	Zen. Dis.
7,8	14°11'23"5		60° 7' 19" (now missing)	
2 $\frac{1}{2}$ 6	14 12 3,4		59 33 59	
8			14°11'50"5: 59 54 40	

If then the two: only indicate a doubt of 5' there is no contradiction of the possible identity of the star 7,8 mag. and the planet. If, however, the two: may be so construed as to make the 1st and 3d star the same in declination as they are in right ascension, then no star is missing, and the heavens are now as in *Lalande's* time. The difference of magnitudes 7,8 and 8 militates against this supposition, that stars 1 and 3 are the same. *)

Mr. *Walker* concludes by remarking, that he has stated all the circumstances known to him favorable or unfavorable to the supposition of identity of the star and planet. The decision of the question must be the work of time. In order to establish the priority in determining these elements if the identity should be confirmed, he had computed his Elements III. upon this hypothesis of identity. The three sets of elements are here given, referred to the mean equinox of January 1st, 1847, and to mean time Greenwich.

Elements of Neptune.		Elements if the missing star was Neptune.		
		Circular Hypothesis I.	Elliptic Hypothesis II.	Elliptic Hypothesis III.
Longitude of perihelion	π	unknown	unknown	0°12' 25"51
" " ascend. node,	Ω	129°48' 23"16	129°48' 23"16	131 17 35,80
Inclination,	i	1 45 19,88	1 45 19,88	1 54 53,83
Long. of epoch, Jan. 1, 1847,	s	unknown	unknown	328° 7' 56"64
True heliocentric long. on orbit, Sept. 28, 1847	θ	326°59' 41"50	326°59' 34"74	326°59' 34"74
Eccentricity,	e	0.	unknown	0,008407
Radius vector, Sept. 28, 1847,	r	29,93995	30,00506	30,02596
True sld. orb. mot., "	n	21°6'5857	21°6'57-9	21°6'5353
Mean distance,	a	29,93995	30,200385	30,25042
Mean daily sidereal motion,	μ	21°6'5857	21°37'881	21°32'600
Period in tropical years,	T	163°8'259	163°9'7030	166°3'134

Professor *Peirce* remarked, that the orbits given by Mr. *Walker* differ an widely from the predictions, that he has been induced to make a careful reexamination of the observations. He has not only himself verified Mr. *Walker's* distance of 30, and the consequent angular motion; but Mr. *George P. Bond*, of the Cambridge Observatory, has also, at his request, verified this distance and motion from the Cambridge observations alone. From these data, without any hypothesis in regard to the character of the orbit, he has arrived at the conclusion, that the planet Neptune is not the planet to which geometrical analysis had directed the telescope; its orbit is not contained within the limits of space which have been explored by geometers searching for the source of the disturbances of Uranus; and its discovery by *Galle* must be regarded as a happy accident. Mr. *Adams*, in his „Explanation of the Observed Irregularities of Uranus“ considered two hypothetical orbits, one of which the mean distance is 38,4,

or just double that of Uranus, and in the other it is 37,6; while M. *Le Verrier*, in his „Researches into the Motions of the Planet *Herakle*, called Uranus,“ after deriving some rough approximations from the consideration of the mean distance 38,4, proceeds to the accurate examination of the three distances 39,1, 37,6, and 36,2. The extension of the investigations to any other mean distances can be made only by assuming a continuous law to pervade the subject of inquiry, and that there is no important change in the character of the resulting perturbations. Guided by this principle, well established, and legitimate, if confined within proper limits,

*) Herr *Walker* konnte nicht wissen, dass Herr *Neuman* Nachforschungen in *Lalande's* Manuscripten es außer Zweifel gestellt haben, dass der am 10ten Mai 1795 beobachtete Stern der Planet war.

M. *Le Verrier* narrowed with consummate skill the field of research, and arrived at two fundamental propositions, namely,—

1st. That the mean distance of the planet cannot be less than 35, or more than 37.9. The corresponding limits of the time of sidereal revolution are about 207 and 233 years.

2d. „That there is only one region in which the disturbing planet can be placed, in order to account for the motions of Uranus; that the mean longitude of this planet must have been, on January 1st, 1800, between 243° and 252° .“

Neither of these propositions is of itself necessarily opposed to the observations which have been made upon Neptune, but the two combined are decidedly inconsistent with observation. It is impossible to find an orbit, which, satisfying the observed distance and motion, is subject at the same time to both of these propositions, or even approximately subject to them. If, for instance, a mean longitude and time of revolution are adopted according with the first, the corresponding mean longitude in 1800 must have been at least 40° distant from the limits of the second proposition. And again, if the planet is assumed to have had in 1800 a mean longitude near the limits of the second proposition, the corresponding time of revolution with which its motions satisfy the present observations cannot exceed 170 years, and must therefore be about 40 years less than the limits of the first proposition. Neptune cannot, then, be the planet of M. *Le Verrier's* theory, and cannot account for the observed perturbations of Uranus under the form of the inequalities involved in his analysis.

It is not, however, a necessary conclusion that Neptune will not account for the perturbations of Uranus, for its probable mean distance of about 30 is so much less than the limits of the previous researches, that no inference from them can be safely extended to it. An important change, indeed, in the character of the perturbations takes place near the distance 35.3; so that the continuous law by which such inferences are justified is abruptly broken at this point, and it was hence an oversight in M. *Le Verrier* to extend his inner limit to the distance 35. A planet at the distance 35.3 would revolve about the Sun in 210 years, which is exactly two and a half times the period of the revolution of Uranus. Now, if the times of revolution of two planets were exactly as 2 to 5, the effects of their mutual influence would be peculiar and complicated, and even a near approach to this ratio gives rise to those remarkable irregularities of motion which are exhibited in Jupiter and Saturn, and which greatly perplexed geometers until they were traced to their origin by *Laplace*. This distance of 35.3, then, is a complete barrier to any logical deduction, and the investigations with regard to the outer space cannot be extended to the interior.

The observed distance 30, which is probably not very far from the mean distance, belongs to a region which is even more interesting in reference to Uranus than that of 35.3. The time of revolution which corresponds to the mean distance 30.4 is 168 years, being exactly double the year of Uranus, and the influence of a mass revolving in this time would give rise to very singular and marked irregularities in the motions of this planet. The effect of a near approach to this ratio in the mean motions is partially developed by *Laplace*, in his theory of the motions of the three inner satellites of Jupiter. The whole perturbation arising from this source may be divided into two portions or inequalities, one of which, having the same period with the time of revolution of the inner planet, is masked to a great extent behind the ordinary elliptic motions, while the other has a very long period, and is exhibited for a great length of time under the form of a uniform increase or diminution of the mean motion of the disturbed planet. But it is highly probable that the case of Neptune and Uranus is not merely that of a near approach to the ratio of 2 to 1 in their times of revolution, but that this ratio is exactly preserved by those planets; for it may be shown, as was shown by *Laplace* for the ratio two fifths, that a sufficiently near approach to it must, on account of the mutual action of the planets, result in the permanent establishment of this remarkable ratio. Thus, if

v = the mean longitude of Uranus,

v' = that of Neptune,

$V = 2v' - v$; and if D expresses the differential coefficient relatively to the time, a near approach to the ratio of 2 to 1 gives the equations,

$$D^2v = p \sin. (2v' - v + A) = p \sin. (V + A),$$

$$D^2v' = q \sin. (2v' - v + A) = q \sin. (V + A);$$

in which p , q , and A are known functions of the masses and different elements of the orbits. These equations give at once

$$D^2V = 2D^2v - D^2v' = (2q - p) \sin. (V + A),$$

which, multiplied by $2Dv$ and integrated, becomes

$$DV = \sqrt{[H^2 - (4q - 2p) \cos. (V + A)]},$$

in which $H = 2a' - a$;

if n = the mean motion of Uranus,

and n' = that of Neptune.

It follows from the value of DV , that if

$$H^2 < 4q - 2p,$$

$V + A$ cannot increase indefinitely, and that, therefore, the term $(2a' - a) t$,

upon which its indefinite increase depends, must vanish, or in other words $2a' - a = 0$,

and $V + A$ must oscillate in value either

about zero when $2p - 4q$ is positive,

or about 180° when $2p - 4q$ is negative.

The probability of the occurrence of this ratio depends, it will be seen, upon the magnitudes of p and q , which are always of opposite signs. It is evident, from inspecting the computations of Mr. Walker, that Neptune's period of revolution is not less than in his second hypothesis of 166 years; and Professor Peirce infers from the investigations which he has already made, that a period of $166\frac{1}{2}$ years, which

involves only a slight additional eccentricity, is already a sufficiently near approximation to establish the exact permanency of the period of 166 years. As soon, then, as there may be observations sufficient to prove that Neptune revolves in more than $166\frac{1}{2}$, and in less than $169\frac{1}{2}$ years, the conclusion is inevitable, that its year is precisely twice as long as that of Uranus.

Berichtigungen.

Astron. Nachr. Nr. 595 pag. 307	Zeile 2 v. oben	statt Z. 192 Nr. 104	lies Z. 90 Nr. 104
— 596 „ 317 „ 26 „	„	„ März 20 „	„ März 21.
— 596 „ 317 „ 27 „	„	„ März *21 „	„ März *22.
— 597 „ 339 „ 10 „	„	„ observations „	„ observations.
— 597 „ 339 „ 16 „	„	„ 3 ^{te} fil „	„ 3 ^{te} fil.

A n z e i g e n.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, daß ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant, und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also notwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einschne Nummern werden nur zur Completirung, wenn ein vorrätig sind, à 4 ggr. abgelassern.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist, wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 5^{ten} (inclusive) an, auf einmal genommen werden, wodurch keine von den wenigen nach übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplett gemacht wird. In diesem Falle wird der Band nur zu 8 $\frac{1}{2}$ gerechnet. Die 4 ersten Bände sind ganz vergriffen.

Man ersucht, um Unterbrechungen in der Zusendung zu vermeiden, die Bestellungen auf den nächsten Band sobald als möglich zu machen.

I n h a l t.

- (Zu Nr. 597.) Auszug aus einem Briefe des Herrn Professors Hansen an den Herausgeber p. 325. —
 Schreiben des Herrn Hind an den Herausgeber p. 331. —
 Schreiben des Herrn Hezel, Astronomen auf der Freierlich Seiftenberg'schen Sternwarte, an den Herausgeber p. 333. —
 Sternbedeckungen, beobachtet auf der Freiherr v. Seiftenberg'schen Sternwarte p. 333. —
 Schreiben des Herrn Dr. Jahn an den Herausgeber p. 337. —
 Schreiben des Herrn La Ferrier an den Herausgeber p. 339. —
 Anzeige p. 339. —
 (Zu Nr. 598.) Beobachtungen der Astraea im Frühjahr 1846, von Otto Struve p. 341. —
 Observations on the Comet of March 4 1847. von H. C. Bond p. 355. —
 Beobachtungen der Astraea auf der Hamburger Sternwarte p. 355. —
 (Zu Nr. 599.) Beobachtungen der Astraea im Frühjahr 1846, von Otto Struve. (Beschluss.) p. 357. —
 Ueber die Benennung der Venus-Stillstände zur Bestimmung der Sonnenparallaxe p. 363. —
 Schreiben des Herrn J. C. J. Schmidt an den Herausgeber p. 367. —
 (Beilage zu Nr. 599.) Schreiben des Herrn v. Littrow an den Herausgeber p. 373. —
 On the new Planet Neptune p. 375. —
 Berichtigungen und Anzeige p. 387. —

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 600.

Ueber den Namen des neuen Planeten.

Herr Professor *Pillans* in Edinburgh bat mir seine über diesen Gegenstand in den *Outlines of Classical Geography* gemachten Bemerkungen mitgetheilt, aus denen ich die Gründe abdrucke, die er für den Namen *Janna* anführt, der allerdings, wenn der Planet einen mythologischen Namen haben soll, der passendste scheint. Er ist zuerst, soviel ich weiß, von Herrn Dr. *Galle* vorgeschlagen.

S.

The question, as to the name that should be given to the newly discovered trans-Uranian planet, has excited a good deal of interest both in London and on the Continent; et adhuc sub iudice lis est. In the *Athenaeum* of Saturday, Feb. 20, 1847, will be found a communication on the subject from the Astronomer Royal, consisting of a letter addressed to him by the distinguished Russian astronomer M. *Struve*, with Mr. *Starg's* remarks upon it. The controversy, as it now stands, may be stated thus:—Several names for the illustrious stranger had been proposed; and among those derived from the Græco-Roman mythology—whence the names of all the other planets have been taken—Janus and Neptune were the favourites. The bureau des Longitudes at Paris adopted the latter of these, and *Leverrier* himself seemed to give his sanction to their decision, when he wrote what follows to M. *Struve*:—"The Bureau has pronounced for Neptune; the sign, a trident. I object," he adds, "to the name Janus; there is no reason whatever to suppose that this planet is the last of the solar system."—Now, having, from the first mooted of the question, had a leaning in favour of Janus, particularly as compared with Neptune, I crave permission to put the public in possession of the argument for the one and against the other of the two rival divinities.

1. *Leverrier* rejects the name Janus upon false grounds, conceiving (if one may judge from the sentence quoted above), that Janus was the god of boundaries. This is to confound him with the god *Terminus*—a divinity whose functions and annual solemnity (*Terminalia*) are so beautifully defined and described by Ovid, in the passage of his *Fasts* (ll. 641), beginning—

"Terminæ, sive lapis, sive ex defossus in agro
Stipes ab antiquis, sic quoque nomen habet," &c.

On the other hand, one is tempted, from the office assigned to Janus among the gods, to regard him as a fine moral impersonation of that faculty in the mind of Man which makes him what *Shakspeare* calls, "a bringer of large discourse, looking before and after," (*λαττων ἄμα πρὸς ἡμᾶς καὶ ὀπίσσω*, as Homer has it): For, the province of Janus was to preside over the opening year, and to cast a forward and reverted eye to the coming and the by-gone time. Hence the poetical fancy of representing him with a double face, to look both ways, and hence Ovid's invocation—

"Jane hiceps, anni tacite laetantis origo,
Solus de Superis qui tua terga vides!"

And hence the epithets *bifrons* and *hiformis*, applied to the same god by Virgil.

The province of this god was gradually extended so as to comprehend the outset or beginning of everything:—"cumque in omnibus rebus vim haberent maximum prima et extrema, principem in sacrificando Janum esse voluerunt," (*Cic. Nat. Deor. II. c. 27.*) Accordingly, Horace, when about to give the history of a day spent at Rome with all its annoyances, that he may contrast it with the delights of a day spent at his Sabine farm, invokes Janus in these words (*Sat. II. 6, 20.*):—

"Matutine pater, seu Jane libentis audis,
Unde homines prius operum vitæque labores
Instituit (sic Dis placuit!)"—

Upon the same principle—of regarding Janus as the originator, the introducer, the "first fit" in every thing—he was supposed to preside over gates (*januæ*), doors, entrances, posterns, wickets, (*jam*); and to be the janitor of heaven, as Cerberus was of the infernal regions, but with none of the forbidding surliness and growl of the janitor Orci:—

"Præideo foribus coeli, cum mitibus Horis,"

are the words which Ovid puts into the mouth of Janus himself, (*Fast. I. 125.*) And again—

"Quicquid ubique vides, coelum, mare, nubila, terras,
Omoia sunt nostrâ clausa, patentque, manu, &c.—*Ibid.*

It appears, therefore, that *Leverrier's* opinion, as to the probability of there being one or more planets in the solar system still more remote than the newly discovered one, on

which he grounds his rejection of Janua. in precisely the reason why that name should be adopted: For we should thus have the bifrons deus on the present limit of the solar system, eyeing, from one foot, his brother and sister planets, primunqve solem, qui astrorum obinet principatum (Cic. Nat. Deor. II. 19); and, from the other, keeping a sharp look-out for some younger branch of the family to fill up the brotherhood. And there he would remain in his capacity of coelestis janitor aulæ, — tenens dextrâ baculum, clavemqve sinistrâ,") (Ovid. Fast. l. 139, & 99), ready to open the door, and herald, on his way towards the Empyrean, the future astronomer, who, if he is destined to find a trans-Janua planet, must be indebted mainly to that very Janus for the indications that are to guide him to the discovery.

*) The latter part of the above quotation furnishes a choice of astronomical signs for the planet Janus: it will probably fall upon Clavia, the Key.

2. On the other hand, how inferior in appropriateness and classical interest are the name and meagre mythology of Neptune! Even the little interest attaching to the god who dicto citius tumida æquora placat. (Æn. I. 240), the god

— „cui prima frementem

Fudit equum magno tellus percussa tridenti," (Virg. G. I. 13), is degraded, in the eyes of a Briton et least, by the disturbing influence of low and vulgar associations. For who can hear of Neptune as the name of the new planet, without being reminded, either of the wooden figure of the sea-god that he has seen, trident in hand, in the poop of many a vessel, or of his living representative in the person of a sailor at the ceremony of crossing the Line or in some pantomimes at Sadler's Wells; or, it may be, of some Newfoundland dog who rejoices in the name of Neptune?

Schreiben des Herrn *Falk*, Directors der Marseiller Sternwarte, an den Herausgeber.
Marseille 1847. Février 16.

J'ai pu observer jusqu'au 21 Janvier, la nouvelle planète de Mr. *Leverrier*, dont je vous transmets seulement les dernières observations, comme les moins communes. Si l'état du ciel l'eût permis, elles auroient pu être prolongées encore de 2 à 3 jours au plus, car le 25 avec un tems favorable, il ne m'a plus été possible de reconnaître cet astre. Dès le 8 Xbre d'après mon observation de la veille, j'essayai d'en calculer les éléments, mais la planète, n'étant qu'à demi-degré de l'écliptique, se trouve dans les cas d'exceptions des méthodes les plus usitées, qui échouent alors, dans l'application. Je me mis donc à la recherche d'une nouvelle méthode, qui put être exempte de cet inconvénient, et celle à laquelle, je suis parvenu est fort simple, dans ses tentatives et me parait la plus courte et la plus commode de toutes celles assez nombreuses, que j'ai successivement employée jusqu'à présent. Elle est surtout propice dans le cas actuel, mais j'espère bien qu'elle réussira également pour les comètes, et dès que je l'aurai appliquée à la première qui paraîtra je vous en enverrai l'exemple calculé pour pouvoir mieux en juger. L'extrême lenteur de la nouvelle planète, et la petitesse de l'arc parcouru, d'une fraction de degré seulement ont été cause que quoique le rayon vecteur et le demi-paramètre soient assez bien déterminés l'excentricité et la révolution en résultant sont restées fort incertaines, et en quelque sorte comme indéterminées. Il convenait donc d'attendre les dernières observations, pour s'assurer si on ne pourroit mieux obtenir, et j'ai

fait concourir l'observation du 19 Janvier, en excluant celles des 20 et 21, comme faites trop près de l'horizon: mais il est toujours resté une grande incertitude sur l'excentricité, et malheureusement d'assez long tems encore, on ne pourra la déterminer assez convenablement pour assigner la révolution même avec quelque approximation. Le rayon vecteur n'a varié, comme je l'avois présumé antérieurement que de $\frac{1}{1000}$ le demi-paramètre de $\frac{1}{100}$ et on peut les considérer comme assez bien déterminés. Voici les derniers Éléments qui diffèrent assez peu des précédens.

$\frac{1}{2}$ grand axe	30,394
Révolution peu certaine	167 $\frac{1}{2}$ ans.
$\frac{1}{2}$ paramètre	30,090
Excentricité fort incertaine	0,100
Rayon vecteur le 19 Janvier	30,117
Long. moy. 19 Janvier 6 ^h	316° 8' 56" rapportés
„ du Périhélie	237 9 29 à l'équin. moyen
„ du noeud ascendant	130 1 53 de 0. Janv. 1847
Inclinaison	1 46 45

Au sujet de la nouvelle planète, il a été question de l'astre observé en 1835 par Mr. *Cacciatore*, comme pouvant y avoir analogie, entre ces deux, mais c'est plutôt une nouvelle source des petites planètes, différente encore d'Astrée; comme son mouvement a été inverse, de ce qui s'en trouve imprimé, que les deux jours d'observations n'en ont pas été indiqués, que le mouvement n'est pas spécifié en tems ou en arc, et n'est

pas d'ailleurs bien exact, que tous les détails d'observations deviendront surtout précieux, lorsque l'astre sera enfin retrouvé, comme on doit bien l'espérer, je vous transmettai la copie même de la lettre intéressante que Mr. Cacciatore m'écrivit à cette occasion, et voici les résultats de tous mes calculs étendus sur des hypothèses les plus diverses. Dans le cercle qui peut donner une solution rigoureuse avec deux seules observations, la distance au soleil seroit de 2.1 et la révolution de trois ans, le noeud ascendant $339^{\circ}36'$ et l'inclinaison $3^{\circ}22'$. Pour déterminer les plus grandes variations que les diverses excentricités pourraient occasionner à ces résultats, il faudra reconnaître les plus grands et les plus faibles mouvemens qui peuvent satisfaire aux deux observations; pour cela je les ai calculés dans la supposition de la planète placée d'abord au périhélie avec la plus grande excentricité, ou dans la parabole, et même ensuite dans l'hyperbole, quoique ce fut bien superflu, et ensuite à l'aphélie avec l'excentricité la plus forte qui puisse satisfaire aux deux observations. Ainsì 0,16 seroit une excentricité trop forte et donneroit un mouvement trop faible; mais 0,15 peut donner un mouvement convenable avec une distance au soleil de 1,4, une révolution de 1,3 an le noeud asc. en 352° et l'inclinaison de 2° . Pour la planète supposée au périhélie, l'excentricité planétaire la plus grande 0,25 donneroit une distance au soleil de 3. une révolution de 8 ans, le noeud asc. en 333° , et l'incl. de 4° . Dans la parabole, la distance au soleil seroit de 6, le noeud asc. 320° , l'inclinaison $4^{\circ}25'$. Le mouvement hyperbolique, le plus ra-

pide qui put convenir aux observations, assez inutile à considérer du reste, changeroit davantage ces résultats, la distance au soleil devenant alors de 14, le noeud ascend. 293° et l'incl. $3^{\circ}49'$. On voit que si dans les conditions extrêmes des planètes, la révolution peut varier de 1 à 8 ans, du moins les faibles variations de l'inclinaison montrent que l'astre doit peu s'éloigner de l'Écliptique, et qu'on peut espérer de le retrouver dans une zone d'à peu de degrés du 1^{er} au 6^{e} signe au nord de l'Écliptique, et du 5^{e} au 12^{e} au sud.

Je vous remercie beaucoup des détails que vous voulez bien me donner sur le mémoire de Mr. Olbers. Je pense entièrement comme vous à son sujet, et dans un travail particulier que je pourrai vous envoyer par la suite, je crois avoir répondu d'avance aux principales objections, en soumettant celles de Méchain, à l'examen par les nouvelles données obtenues depuis lors; mais j'ai serais bien satisfait de pouvoir me prévaloir de me rencontrer ainsi avec vos propres idées; à moins que cela ne dut vous contrarier, ce que vous me marquiez. Vous m'annonciez la réimpression de ce mémoire dans les *astr. naehr.* ce qui me permettrait de donner plus d'étendue à mes observations, et je regrette, comme bien d'autres astronomes sans doute, qu'il soit resté aussi peu connu, jusqu'à présent. Peut-être que son étendue, et l'abondance ou importance d'autres sujets récents, vous a fait retarder de le publier; mais je souhaiterais bien que vous trouvant maintenant moins pressé par d'autres publications, vous puissiez bientôt le réimprimer.

Benj. Valz.

Dernières Observations de la Planète de Mr. Leverrier faites à l'Observatoire de Marseille.

1847	temps moy.	Et. conpr.	Diff. en AR.	D. en D.	AR. apparente.	D. A. apparente.
Janvier 17	$6^{\text{h}}20'$	910 May	$1^{\text{h}}35'51''$	$-16^{\circ}41'$	$329^{\circ}7'59''$	$13^{\circ}7'0''$ non corrigés de la réfraction très-forte.
19	6 20	id.	1 39 54	$-18 51$	329 12 2	13 4 50
20	6 18	"	1 41 45	$-19 12$	329 13 53	13 4 29
21	6 10	"	1 44 0	$-19 57$	329 16 18	13 3 44

Schreiben des Herrn Cacciatore an Herrn Valz.

Palermo 19 Settembre 1836.

Prima di ogni cosa, a fine di rispondero adeguatamente alla di Lei gentilissima lettera de' 19 ora scorsa, credo giusto narrarle i fatti relativi alla mia disgraziata scoperta. Conoscendoli, Ella potrà meglio fissare il suo giudizio.

Li primi mesi dell' anno 1835 furono qui piovosissimi, principalmente Aprile e Maggio. Io intanto, secondo il sistema de' miei travagli, profitava sempre del buon tempo, quando occorreva per continuare li corsi di osservazioni, che da molti anni dirigo alla ricerca de' movimenti proprii delle stelle.

Questi corsi di osservazioni consistono in una serie di stelle, prese dal Catalogo di Piazzi, colla scelta di quelle tra di esse di cui sospetto forti movimenti; e tutto ciò nello spazio di un' ora e mezza a due ore. Le osservazioni fatte la prima sera sono replicate nelle sere seguenti sino a quattro cinque e talora sei volte. Quando ho la stella, che davo osservare, nel campo del telescopio, se vicina ve ne vedo alcuna altra, ne fo notare la differenza colla principale tanto lo AR che in Declinazione. L'assistente, il quale è incaricato di stare all'

Orologio, e di scrivere le osservazioni, che io fo col gran Cerchio di Ramsden, non fa altro che registrare, e avvisare l'osservatore di ciò che deve fare: onde dice avanti la distanza del Zenit, ed il tempo della stella, che viene per situare lo strumento, e replica quella note che sono state scritte la sera precedente. Così l'osservatore è avvisato di noto, e sempre sta disposto.

Dopo varie sere di Maggio 1835 tutte cattive, la sera degli 11 potei cominciare il mio corso. Tra le altre vi era la 503 *Mayer*, che è la 17 *Piazzi*. Entrata la stella nel campo, vidi presso la medesima stellucella di minor luce, della quale ardevo il solito, e come sempre si suol fare, feci notare in margine del foglio, che una stellucella di 8 seguiva di due secondi in tempo, circa due minuti et mezzo al Sud. Avrevo da tanti anni a queste specie di atime sempre ho trovato che sono conformi alla verità, perchè ogni qualvolta ho dovuto passare della atima all' osservazione effettiva le ho trovato sempre di accordo. Il cattivo tempo avendomi impedito la replica del corso, non lo ripigliai che la sera dei 14; giunto alla 503 *Mayer*, mi sento dall' Assistente annunziata la nota.

Seguita da una altra di 8 per 2° circa di

AR. circa 2½ al sud.

restai un momento sospeso non rivedendola, doveva far preato per non perdere l'osservazione della stella principale; onde oscurai il campo. Ma allora nulla vidi nel luogo notato, ma all' incontro u' altra ne vidi di 8 che precedeva di 9° in ARta e che non era altro che circa 1½ al sud. Mi contentai di notare ogni cosa, e per non perdere le altre osservazioni delle stelle del corso, mi proposi di fare le osservazioni con ogni diligenza nella sera seguente, la quale mi augurava dovere essere favorevole perchè il cielo lo prometteva, e il barometro alzava. Ritorato dopo le osservazioni in libreria, vidi che la stella osservata non avea nulla di comune coi quattro piccoli plauetti, e che doveva essere altra cosa: e fino congetturai che potesse essere una pianeta al di là di Urano, se pure

non era una cometa; onde con impazienza attendeva il domani.

Ma disgraziatamente il dì 15 fu piovosissimo, il tempo seguito ad imperversare, e non miei concessi di poter replicare, oeppur per sogno, le mi indagini. Solamente la sera de' 2 Giugno fu la prima dopo tanto cattivo tempo, uella quale mi fu permesso di pensare ad osservazioni, ma la stella era involta nel crepuscolo feci varj tentativi fuori del meridiano, non trascurai ogni mezzo per riconoscere la mia osservazione. Li miei assistenti se ne occuparono anch' essi in tutte le aere di Giugno. Fu tutto tempo perduto.

Jo non credetti allora di parlare, e di far conoscere questa singolare osservazione. Ella capisce bene che ogni uomo avrebbe voluto assicurare per se la privativa di sua scoperta. Onde mi contental solamente di darne notizia al Cap. Smith, colla speranza, che nuove ricerche ne l'avrebbero fatta trovare. Ma passato il 1835 tutte le diligenze fatte nel meridiano, e fuori nel meridiano in Gennaro, Febbrajo, Marzo, Aprile e Maggio furono fatiche perdute, e tempo perduto.

Non avendo potuto da per me far nulla, ho rinunziato per sempre alla lusinga di potere io stesso accertare la mia scoperta. Onde ne ho scritto al Sign. *Gautier* di Ginevra affinché nella Bibliothèque Universelle invitasse gli Astronomi a stare nella prevenzione dell' esistenza di questo nuovo astro; il quale secondo i vostri calcoli sarebbe un quinto frammento del gran Pianeta tra Marte e Giove ed avrebbe l'anomalia di eccentricità rispetto al compagno che si osserva in Pallade.

Questo è quanto mi ho fatto un dovere di dettagliare riguardo a la storia della mia singolare, ma disgraziatissima osservazione. Accetto con trasporto la promessa che Ella mi fa della sua preziosa corrispondenza, et della comunicazione delle sue interessanti risultati sull' oggetto, e la prego di farmi l'onore di una sua lettera in caso che la mia osservazione venga da altri verificata, e scoperto il nuovo astro. Questi intanto le protesta della mia stima e del profondo rispetto con cui ho l'onore di sottoscrivermi.

Niccolò Cacciatore.

Nachrichten über den von Herrn Professor Colla am 7^{ten} Mai entdeckten Cometen.

Am 7^{ten} Mai um 9 Uhr Abenda entdeckte Herr Prof. Colla (in Parma) im kleinen Löwen einen sehr schwachen telescopischen Cometen, dessen Position er auf 151° AR., u. +364° Declination schätzte.

Dieser Comet ward, soviel ich weiß, zuerst von Herrn Professor Santini in Padua beobachtet. Am 12^{ten} Mai erhielt er nur eine Schätzung. Am 13^{ten} aber verglich er den Cometen 3 mal mit einem Sterne (6.7) der in *Bessels* Zone 407

vorkommt. Er verglich *Bessels* Stern am parallactischen Instrumente mit den Sternen 1204, 1240 aus *Baillys* Catalog, und erhielt die scheinbare Position des Sterns

AR. 10½° 8' 90"

Decl. +36° 9' 8,7"

Daraus folgt der Ort des Cometen

M. Zt. Padua.

AR.

Decl.

1847 Mai 13

10°16'26"

10°3'18'46"

+37°38'28"

Herr Director v. Littrow erhielt in Wien folgende Beobh.

	M. Zt. Wien.	AR.	Decl.	Z. d. V.
Mai 15	10 ^h 6' 44 ^m 8	10 ^h 2' 39 ^m 24	+38° 32' 21"	10
— 16	10 5 1,0	— 25,04	38 48 15,4	10
— 17	9 24 19,6	— 13,13	39 3 58,1	3
— 18	9 35 32,6	— 3,77	39 19 29,5	4

Die mittleren Oerter für 1847,0 der dabei gebrauchten Vergleichsterne sind:

Mai 15	Nr. 3468 B. A. C.	10 ^h 2' 7 ^m 99	+38° 9' 13 ^s 2
16	Bessel Z. 407	10 1 10,05	39 9 40,1
17	407	9 58 14,03	39 2 25,6
18	498	9 58 29,36	39 23 35,4

	M. Zt. Greenw.	
Mai 19	11 ^h 5' 7 ^m	150° 28' 55 ^s : +0,77p + 39° 36' 23 ^s +0,48p
— 20	10 6 39	— 27 45 +0,70p 39 50 17 +0,39p
— 22	9 29 44	— 27 6 +0,64p 40 17 39 +0,35p
— 23	10 19 48	— 26 44 +0,74p 40 32 8 +0,42p

Der Einfluss der Parallaxe ist zugefügt, und kann berücksichtigt werden, sobald die Parallaxe bekannt ist. Eine der geraden Aufsteigungen, wahrscheinlich die vom 19^{ten} Mai scheint unrichtig. Die Beobachtung ward an diesem Tage etwas übereilt.

Die erste Bahnbestimmung erhielt ich von Herrn Niebuhr auf der Hamburger Sternwarte.

Durchgangsz. 1847 Junius 18,08925 Greenwich

Perihel 135° 2' 29"

Ω 173 27 53

i 80 36 22

log. q 0,320905

Rückläufig.

Berechnet aus Padua Mai 13, Hamburg Mai 18. 22. Diese Elemente geben für die mittlere Beob. —20" in Länge, und —4'26" in Breite.

Herr Quirling, der auch auf der Hamburger Sternwarte arbeitet, brachte darauf folgende Bahn, die aus denselben Beobh. berechnet ist,

Durchgangsz. 1847 Junius 18,52595 Berlin

Ω 173° 26' 59"

Ω—Perih. 38 37 5

i 99 20 23

log. q 0,320584

Diese Elemente geben für die mittlere Beob. —53^s 2 in AR., und +0^s 6 in Decl.

Von Herrn Director Rümker in Hamburg habe ich folgende Beobh. erhalten.

	M. Zt. Hamb.	AR.	Decl.
Mai 18	11 ^h 4' 46 ^m 9	150° 31' 6 ^s 8	+39° 20' 47 ^s 1
— 19	11 6 44,0	— 29 27,4	39 35 32,3
— 21	12 50 2,0	— 27 24,4	40 5 50,8
— 22	12 41 40,0	— 25 16,6	40 20 29,9

Herr Rümker hält die Beobh. von Mai 21. 22. für gut gelungen.

Herr Hind in London hat an folgenden Tagen den Cometen beobachtet.

Herr Rümker hat mir eine von Herrn d'Arrest, aus Hamburg Mai 18 und Berlin Mai 21, 24, berechnete Bahn mitgetheilt:

Durchgangsz. 1847 Junius 6,00465 Berlin

Perihel 141° 0' 2^s 1 sch. Aequin.

Ω 173 54 37,8

i 79 36 9,7

log. q 0,3254924

Rückläufig.

Nach diesen Elementen hat Herr d'Arrest folgende Ephemeride für 12^h M. Zt. Berlin berechnet.

	1847	AR. $\frac{\circ}{\prime}$	Decl. $\frac{\circ}{\prime}$	log. Δ
Mai	24	150° 27' 59"	+40° 45' 48"	0,327
—	26	— 31 4	41 11 34	0,333
—	28	— 36 6	41 36 2	0,339
—	30	— 43 3	41 59 26	0,346
Jun	1	— 51 51	42 21 51	0,352
—	3	151 2 23	42 43 21	0,358
—	5	— 14 42	43 4 0	0,364
Perih.	7	— 28 40	43 23 53	0,369
—	9	— 44 18	43 43 3	0,374
—	11	152 1 30	44 1 33	0,380
—	13	— 20 19	44 19 27	0,385
—	15	— 40 37	44 36 47	0,389
—	17	153 2 26	44 53 35	0,394
—	19	— 25 45	45 9 53	0,398
—	21	— 50 32	45 25 43	0,403

S.

Brief des Herrn Maury an den Herausgeber.
National Observatory, Washington April 12. 1847.

Dear Sir,

I send for your valuable journal the observations to date that have been made here upon the planet "Neptune" since

its reappearance in the East. — The star of comparison is Nr. 7722 B. A. C.

Observations of Neptune.

1847	M. T. Wash.	Observed AR.	Observed Decl.	Nr. 7722 B. A. C.
March 24	17 ^h 25 ^m 35 ^s	22 ^h 05 ^m 54 ^s 50	-12°16' 45"60	Mean Equio. 1847,0
April 2	17 02 48	06 58,07	11 09,23	—
4	16 45 22	07 12,09	09 57,54	—
6	16 47 22	07 24,99	08 48,64	—
7	16 39 30	07 31,52	08 15,79	—
9	16 35 48	07 43,75	07 09,72	—
11	15 36 18	07 56,00	06 03,83	—

M. F. Maury. N. S. N.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Sheepshanks*, Secretairs der Königl. Astron. Gesellschaft an den Herausgeber.

London. Mai 19.

I send you the following observations of *Astræa* made at the Cambridge Observatory.

1847	Greenw. m. T.	AR.	Calc. — Obs.	N. P. D.	Calc. — Obs.
April 8	13 ^h 25 ^m 25 ^s 1	16 ^h 6 ^m 55 ^s 28	+0 ^h 29	102°51' 37 ^h 2	+23 ^h 3
13	13 10 46,1	16 5 7,73	+0,60	102 34 0,7	+14,7
May 4	11 43 14,3	15 50 53,32	+1,30	101 14 25,2	+22,1
12	12 22 36,8	15 43 34,52	-1,47	100 46 27,8	+24,9

April 8 and 13 Stars of comparison *Bessel* Zone 146 AR. 16^h4^m45^sMay 4 51 *Libra* from the B. A. Catalogue

— 12 Meridian Observation.

Observations of Neptune.

1847	Greenw. m. T.	AR.	N. P. D.
May 6	15 ^h 13 ^m 49 ^s 1	22 ^h 9 ^m 53 ^s 40	101°55' 53 ^s 1
11	15 24 1	22 10 9,03	101 54 38,0

Stars of comparison *Bessel* Z. 127 and 129 AR. 22^h15^m11^s, the place computed from *Bessel*. The Observations of May 6 made with difficulty. Twilight and indifferent weather.

Elements of Neptune by Mr. *Adams*.These were founded on *Lalande's* Observations in 1795,

on the Observations at its last appearance, and on the Cambridge Observations. Mr. *Adams* promises an early attention to the perturbations, but the present elements are the Supposition of an undisturbed ellipse.

1847 Jan. 1.	Mean Longitude	328°13' 54 ^s 5	Mean Equ.
	Long. Perih. (on Orbit)	11 13 41,5	1847,0
	Long. Asc. Node	130 5 39,0	
	Inclination	1 47 1,5	
	Mean daily Motion	21°3774	
	Semixis Major	30,2026	
	Excentricity	0,008383	

*Sheepshanks.*Beobachtungen der *Astræa* auf der Hamburger Sternwarte.

	M. Hamb. Zt.	Sch. AR. ↑	Sch. Decl. ↑	Vergl.
Mai 13	11 ^h 11 ^m 53 ^s 1	235°40' 47 ^s 8	-10°43' 51 ^s 9	15
15	11 7 3,1	235 12 35,5	10 37 40,1	9
16	12 3 40,7	234 57 52,2	nicht abgelesen	Meridiankreis
—	13 11 13,6	234 57 14,8	10 34 30,1	8
21	11 39 23,4	233 48 15,4	10 21 11,0	Meridiankreis
24	11 24 53,1	233 7 28,9	10 14 31,4	Meridiankreis
—	12 12 9,9	233 7 12,0	10 14 12,0	7

Am Meridiankreis bestimmte scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.

	AR. in Zeit.	Decl.
Mai 15	15°41' 40 ^s 449	-10°35' 28 ^s 9
—	15 45 52,900	10 37 58,4
24	15 34 56,056	10 25 49,7

C. Rümker.

Messungen des Vesta-Durchmessers.

Vesta kam in der damaligen Opposition der Erde ziemlich so nahe als überhaupt möglich: leider war vor uns während der Opposition in keiner Nacht die Luft so seihen Untersuchungen heller und ruhig genug; noch am 18^{ten} April war Vesta nicht von einem Fixstern zu unterscheiden. Folgende Messungen (jede auf 10 Ablesungen beruhend) gelangen:

	Dorp. Stzt.			
April 19	12 ^h 54'	0 ^o 905;	auf Entf. = t redue.	1 ^o 142
26	10 45	0,804	=====	1,034
27	11 0	0,794	=====	1,030
29	10 30	0,764	=====	0,994
Mai 8	11 18	0,706	=====	0,952
	Mittel	0 ^o 795		1 ^o 030

Hierbei ist die halbe Fädendicke = 0^o 55 bereits in Abzug gebracht. — Der gemessene Diameter ist der verticale.

Es fragt sich, ob und welche Correction wegen Irradiation anzubringen sei? Fixsterne von 7^m (wie Vesta diesmal erschien) zeigten im Refractor mit 600^{er} Vergrößerung in den heitersten Nächten 0^o 3 bis 0^o 35 Durchmesser; in der Dämmerung etwas weniger als bei Nacht. Da nun auch die vorstehenden Messungen für Vesta in der Dämmerung einen kleineren Durchmesser gaben, als in voller Nacht, so habe ich geglaubt, vom Mittel 0^o 3 abziehen zu müssen, wodurch als wahrer Durchmesser 0^o 642 erhalten wird. Dies giebt

Vesta Durchmesser 66 geographische Meilen.

Mädler.

Scheinbare Oerter des Neptuns während des Durchganges durch den Meridian, auf der Petersburger Sternwarte von Herrn Professor Sawitch beobachtet.

	AR.	Declin.	Vergleichsterne.
October 26	21 ^h 51' 27 ^o 70	—13 ^o 33' 35 ^o 6	α und β Aquarii nach Naut. Alman.
Novbr. 4	51 19,74	34 13,8	λ Aquarii nach <i>Airy's Catalogue</i> für 1840. Die Refractionen sind nach den Refractionstafeln von <i>Gauß</i> berechnet.
5	51 19,41	34 15,3	
8	51 19,70	34 14,7	
12	51 21,10	34 2,7	
Dec. 5	52 12,90	29 24,6	

Scheinbare Oerter der Vesta während des Durchganges durch den Meridian.

1847	AR.	Naut. Alm. — Beob.	Decl.	Naut. Alm. — Beob.
April 18	12 ^h 55' 5 ^o 53	—4 ^o 01	+7 ^o 48' 16 ^o 2	+12 ^o 2
19	54 14,81	—4,18	7 51 15,1	+14,6
20	53 25,14	—4,20	7 53 53,4	+11,6
23	51 2,07	—4,37	8 0 27,6	+13,8
27	48 8,00	—4,06	8 5 30,9	+13,0

Vergleichsterne: α und β Leonis nach Naut. Alm.

17 und 59 Virginis nach *Argelander's Catalogue* für 1830.

1847, Mai 20.

A. Sawitch.

Schreiben des Herrn *Wichmann* an den Herausgeber.

Königsberg 1847. Mai 10.

Ich bin so frei, Ihnen die wenigen Beobachtungen, die ich von dem letzten Kometen habe erhalten können, zu übersenden. Leider sind bei drei derselben die Vergleichsterne nirgends aufzufinden.

Komet entdeckt von *Hind* Febr. 6. 1847.

Kg.b.g. m. Zt.	AR. ϕ app.	Decl. ϕ app.	AR. ϕ =	Decl. ϕ =	Mittler. Ort des Sterns 1847,0	Quelle.
März 3 8 ^h 16' 49 ^o	352 ^o 50' 29 ^o 3	+51 ^o 24' 33 ^o 0	a — 4' 6 ^o 4	a — 0' 31 ^o 0	352 ^o 54' 42 ^o 0	+51 ^o 24' 58 ^o 7 (Heliometer)
5 9 58 46			b + 2 40,3	b — 6 59,9	354 36	49 16
6 8 22 2	355 24 57,0	48 3 51,3	c + 7 56,7	c + 20 42,5	355 17 5,0	47 43 4,6 Hist. Cér. p. 304
8 9 53 18	357 2 50,1	45 36 22,4	d + 4 1,9	d + 5 50,8	356 58 52,2	45 30 28,0 Arg. Z. 62 u. 147

	Kgkg. m. Zt.	AR. δ app.	Decl. δ app.	AR. δ =	Decl. δ =	Mittl. Ort des Sterns 1847,0	Quelle.
März 16	8 ^h 15' 13"	2° 21' 32" 4	+34° 32' 57" 8	e — 0' 19" 7	e — 26' 35" 3	2° 21' 53" 9	+34° 59' 32" 0 Bes. Zone 439
17	7 51 35			f — 25 41,0	f + 7 20,0	3 21	32 49
18	8 17 45	3 27 26,5	31 13 17,9	g — 23 30,0	g + 13 18,7	3 50 57,9	30 59 58,7
20	8 12 40			h — 13 44,6	h — 2 20,0	4 41	27 39

Der Ort des Sterns α ist aus 2 Sternen, *Argel*. Zone 39 Nr. 133 und Nr. 134 abgeleitet. Ich fand

AR. von α = Nr. 133 — 25' 44" 1

Decl. von α = Nr. 133 — 17' 48" 9

= Nr. 134 — 34 40,0

= Nr. 134 — 10 14,3

Die beiden daraus folgenden mittleren Oerter von α

352° 54' 49" 0 + 51° 24' 59" 8

54 34,9 24 57,6

machen es nicht unwahrscheinlich, daß die AR. eines der beiden Sterne um eine Zeitsecunde irrig ist. Ich habe indessen vorläufig das Mittel angenommen.

M. Wichmann.

Am Schlusse des 25^{ten} Bandes.

Mit dieser Nummer schliesst sich der 25^{te} Band der Astronomischen Nachrichten, deren Bändezahl jetzt zu einem Abschnitte gekommen ist, den man in den Verhältnissen des Lebens mit dem Namen des silbernen Jubiläums zu bezeichnen und als ein Fest zu feiern pflegt.

So darf der Herausgeber denn auch wohl den heutigen Tag als einen Festtag feiern, an dem er in stiller und freudiger Erinnerung auf die lange Reihe von Jahren zurückblickt, in denen die Astronomen sein Unternehmen durch Ihre Beiträge unterstützt, und durch Ihr ihm bewiesenes Zutrauen den frischen Muth ein Werk von dieser Ausdehnung durch heitere und trübe Tage durchzuführen, unterhalten haben. Er dankt allen noch lebenden Mitarbeitern, aus deren Kreise schon grosse Namen ausgeschieden sind, warm und herzlich, und bittet Sie den folgenden Bänden dieselbe aufmunternde Theilnahme zu schenken, welche die früheren so lange erfahren haben, und seinen Dank dafür im voraus anzunehmen, weil sein vorgerücktes Alter ihm jede Hoffnung abschneidet diesen Dank am goldenen Jubelfeste abstatuen zu können.

Altona 1847. Junius 9.

H. C. Schumacher.

Inhalt.

(Zu Nr. 600.) Ueber den Namen des neuen Planeten p. 389. —

Schreiben des Herrn Fals, Directors der Marseiller Sternwarte, an den Herausgeber p. 391. —

Schreiben des Herrn Cacciatori an Herrn Fals p. 393. —

Nachrichten über den von Herrn Professor Colla am 7. Mai entdeckten Cometen p. 395. —

Brief des Herrn Maury an den Herausgeber p. 397. —

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Shephards, Secretairs der Königl. Astron. Gesellschaft, an den Herausgeber p. 399. —

Beobachtungen der Astraea auf der Hamburger Sternwarte p. 399. —

Messungen des Vesta-Durchmessers p. 401. —

Scheinbare Oerter des Neptun und Vesta während des Durchganges durch den Meridian auf der Petersburger Sternwarte p. 401.

Schreiben des Herrn Wichmann an den Herausgeber p. 401. —

Am Schlusse des 25. Bandes p. 403. —

Altona 1847. Juni 9. Titel, Inhalts-Register und Umschlag werden nachgeliefert.

R e g i s t e r.

A.

- Adams, G. C. Esq.
Elemente des *Leverrier'schen* Planeten 106, 142, 156, 311, 399.
Nachricht über seine Untersuchungen, betreffend den transnautischen Planeten von *Airy* 133, 149; v. *Challis* 311.
Adams Explanatien etc. als Beilage zu Nr. 693.
- Airy*, G. B., Königl. Astronom, Director der Greenwich Sternwarte.
Nachricht über *Adams* Arbeiten 133, 149.
Ponds Untersuchungen über die Veränderlichkeit der eigenen Bewegung der Sterne 213.
- Albers, M. D. H., Adjunct auf der Ofter Sternwarte.
Planeten-Beobachtungen 223.
- Altona. Beobachtungen auf der Sternwarte daselbst:
des *Leverrier'schen* Planeten 51, 62, 115, 197, 319.
des von *de Fico* (1846 Sept. 23) entdeckten Cometen 93.
Sternbedeckungen 97.
Nachschauung früherer Beobachtungen des *Leverrier'schen* Planeten 291, 303.
- Argelander, F. W. A., Prof., Director der Bonner Sternwarte.
Elemente des von *de Fico* (1846 Juli 29) entd. Cometen 63.
Anmerkung zu seinen Zonen-Beobachtungen 305. Berichtigung 307.
Beobachtungen: des (1847 Febr. 6) von *Hind* entdeckten Cometen 285.
des *Leverrier'schen* Planeten 293.
des *Ceres* 293.
- Astraea. Elemente von *d'Arrest* 223, 195, 321.
Ephemeride für Mai, Juni, Juli 1847 von *d'Arrest* 225.
Beobachtungen der Astraea: in Pulkowa 127, 357.
Berlin 195.
Cambridge 231, 399.
Hamburg 259, 317, 355, 399.
- Vergleichung der Beobachtungen mit den Elementen von *d'Arrest* 321.
Sterne im Parallel der Astea von *Rümker* 241.
Bestimmung der Vergleichsterne für Astraea-Beobachtungen in Pulkowa 341.
- Astronomische Instrumente. Verzeichniß von *Pistor & Martins* in Berlin 271.
- Atlas. Nachricht über den *Stieler'schen* Atlas 211.

B.

- Berlin. Beobachtungen auf der Sternwarte daselbst:
des *Leverrier'schen* Planeten 49, 81, 161, 163.
der Astraea 195.
- Bessel, F. W., Geheimer Rath, Director der Königsberger Sternwarte.
Ueber die aus der Schwere hervorgehenden Veränderungen, die der Kreis eines astronomischen Instruments in der lothrechtlichen Lage seiner Ebene erfährt 1.
A brief Notice of the Life, Researches, and Discoveries of F. W. Bessel by Sir J. F. W. Herschel: als Beilage zu Nr. 597.
- Bibliothek, Astronomische, des Dr. Ch. L. Idler 211.
- Bond, W. C., Astronom in Cambridge (Massachusetts).
Breite der Cambridger Sternwarte (U. S.) 98.
Beobachtungen des *Leverrier'schen* Planeten 231, 301.
„ des (1847 Febr. 6) entdeckten Cometen 355.
- Bond, G. P., Bestimmung der Breite von Cambridge (U. S.) 98.
Elemente des (1847 Febr. 6) entdeckten Cometen 355.
- Bonn. Sternwarte. Beobachtungen daselbst.
des (1846 April 30) entd. Cometen 207.
des (1846 Juli 29) entd. Cometen 209.
des (1847 Febr. 6) entd. Cometen 285, 209, 293, 313.
von Sternbedeckungen 209.
der Sonnenflecken 209.
des *Leverrier'schen* Planeten 293.
der *Ceres* 293.
- Bretle, geographische, von Cambridge (Massachusetts) 98.
- Brorsen, Berechnung des (1846 Juli 29) entd. Cometen 98.
- Brunnau, J., Dr.
Elemente des (1847 Febr. 6) entd. Cometen 319.
Ephemeride direct Cometen 320.
Anmerkung zu den elliptischen Cometen (1844 Aug. 22) 321.
- Brüssel. Sternwarte. Beobachtungen des *Leverrier'schen* Planeten 45.
- Busch, Dr., Astronom der Königsberger Sternwarte.
Beobachtungen des *Leverrier'schen* Planeten 84.

C.

- Caeciliare's Schreiben an *Fals* über Beob. eines vermatheten Planeten 393.
- Cambridge Sternwarte. Beobachtungen daselbst: des *Leverrier'schen* Planeten 103, 229, 399. der *Astraea* 231, 399.
- Cambridge (Massachusetts) Reite der Sternwarte 98. Beobachtungen: des *Leverrier'schen* Planeten 231, 301. „ des (1847 Febr. 6) entd. Cometen 355.
- Capodimonte Sternwarte. Beobachtungen daselbst: des *Leverrier'schen* Planeten 207.
- Clausen, Th. Dr., Observator der Dorpater Sternwarte. Beobachtungen des *Leverrier'schen* Planeten 107, 231. Ludolphische Zahl auf 250 Decimalstellen 207. Theoreme über Krümmungs-Halbmesser der Flächen 2^{ten} Grades 209.
- Ceres. Beobachtungen an Bonn 293.
- Challin, Director der Cambridge Sternwarte. Beobb. des *Leverrier'schen* Planeten 103, 108, 229. Ring des *Leverrier'schen* Planeten 231. Anmerkungen zu diesem Planeten 311. Beobb. der *Astraea* 231.
- Colla, Prof. in Parma, der von ihm entdeckte Comet 395.
- Comel. Ueber die Bahnen der Cometen von 1231 u. 1746 von *Hind* 95.
- Comet von 1590. Reduction einiger zu Uraniburg von *Tyche Brahe* gemachten Beobachtungen dieses Cometen sammt parabolischen Elementen von *Hind* 130.
- Comet, der *Halley'sche*. Ueber die Bahn dieses Cometen in den Jahren 1835—1836 von H. *Hestphalen* 165, 181. Wahrscheinliche Elemente 120. Vergleichsterne zu diesem Cometen 374.
- Comet, der *Birt'sche*. Beobb. an Genf 117. „ „ Krensmünster 279. Elemente und Störungs-Rechnungen für beide Kerne von *Plantamar* 112. Vergleichsterne dazu in Wien 375.
- Comet, entdeckt von *Mauvais* (1843 Mai 3). Vergleichsterne dazu in Wien 374.
- Comet, entdeckt von *de Fico* 1844 Aug. 22. Beobb. in Pulkowa 249. Vergleichsterne in Wien 375. Vergleichung der Pulkower Beobachtungen mit Elementen von *Brunnow* 322.
- Comet, entdeckt von *Mauvais* 1844. Vergleichsterne für diesen Cometen aus Wien 375.
- Comet, großer (im Jahre 1845). Vergleichsterne dazu aus Wien 375.
- Comet, entdeckt von *de Fico* 1846 Jan. 24. Elemente von *Oudemans* 122. „ „ *Reikuber* 278. Beobb. zu Krensmünster 281.
- Comet, entdeckt von *de Fico* 1846 Febr. 20. Beobb. in Königsberg 45. „ „ Krensmünster 281. Vergleichsterne dazu in Wien 376.
- Comet, entdeckt von *Brown* 1846 Febr. 26. Beobb. zu Krensmünster 281.
- Comet, entdeckt von *Brown* 1846 April 30. Beobb. in Krensmünster 285. Vergleichsterne in Wien 376. „ „ Bonn 287.
- Comet, entdeckt von *de Fico* und *Hind* 1846 Juli 29. Beobb. in Königsberg 45. „ „ Bonn 289. Elemente von *Brown* 98. „ „ *Argelauder* 83. Vergleichsterne dazu in Wien 376.
- Comet, entdeckt von *de Fico* 1846 Sept. 23. Beobb. in Altona 93. „ „ Hamburg 93, 92. „ „ Königsberg 47, 93. Ephemeride von *Hind* 111. Elemente von *Pfickmann* 47. „ „ *Powalky* 90, 92. „ „ *Hind* 111. „ „ *Quirling* 253.
- Comet, entdeckt von *Hind* 1846 Octbr. 18. Beobb. in London 93, 205.
- Comet, entdeckt von *Hind* 1847 Febr. 6. Beobb. von *Hind* in London 239, 251, 261, 290, 331. „ in Hamburg 241, 271, 317. Berichtigung 387. „ „ Bonn 285, 289, 293, 313. „ „ London bei Tage 334. „ „ Cambridge (Massachusetts) 355. „ „ Königsberg 401. Wien 373. Elemente dieses Cometen von: *Hind* 253, 261, 291. *Jahn* 337. *Schmidt* 287, 316. *Piirce* 355. *Quirling* 301. *Bond* 355. *Brunnow* 319. *Hornstein* 373. *d'Arrest* 319. Ephemeride dieses Cometen von: *Hind* 261. *Quirling* 315. *Neumann* 291. *Brunnow* 321. *Schmidt* 315. *Jahn* 337. Bemerkungen über diesen Cometen von *Hind* 291. „ „ „ „ „ *Schmidt* 315. Vergleichung der Beobb. mit Elementen von *Schmidt* 367.
- Comet, entdeckt von Prof. *Colla* 1847 Mai 7. Beobb. zu Padua, Wien, Hamburg, London 397. Elemente von *Nichour*, *d'Arrest*, *Quirling* 397. Ephemeride von *d'Arrest* 398.
- Copenhagen Sternwarte. Beobb. des *Leverrier'schen* Planeten 319.

D.

d'Arrest in Berlin.

Elemente der Astraea 195, 233, 321.

Vergleichung der Astraea-Beob. mit diesen Elementen 321.

Ephemeride der Astraea für 1847 225.

Elemente des (1847 Febr. 6) entdeckten Cometen 319.

Elemente und Ephemeride des (1847 Mai 7) entdeckten Cometen 398.

Dorpat. Beobachtungen des *Leverrier'schen* Planeten 107, 231.

Messung des Durchmessers des neuen Planeten 107.

„ „ „ der Vesta 401.

Dölln, Observator an der Pulkowner Sternwarte.

Beob. des *Leverrier'schen* Planeten 233.

Vergleichsterne für Astraea-Beob. 343, 347.

E.

Encke, F. F., Prof., Director der Berliner Sternwarte.

Ueber die Entdeckung des *Leverrier'schen* Planeten 49.

Beob. des *Leverrier'schen* Planeten 49, 21.

Messung des Durchmessers dieses Planeten 82.

Ueber den Namen des neuen Planeten 134.

Beobachtungen und Elemente der Astraea 125.

Everett, Pres. Cambridge Uni. (U. S.)

Mittheilung der Untersuchungen von S. C. Walker über den *Leverrier'schen* Planeten 375.

F.

Fernrohr von Ramsden aus *Maler's* Nachlese 243.

Formel für Refraction und Höhen-Parallaxe von *Mais* 115.

Fuss v., Observator an der Pulkowner Sternwarte.

Bestimmung von Vergleichsterne für Astraea-Beob. 341.

G.

Galle, F. G., Dr., Observator der Berliner Sternwarte.

Entdeckung und Beob. des *Leverrier'schen* Planeten 49, 81,

161, 163, 192.

Durchmesser dieses Planeten 82.

Kreisbahn-Elemente dieses Planeten 192.

Gauß, C. F., Geh. Hofrath, Director der Göttinger Sternwarte.

Ueber die Fäden-Berechnung bei der Bestimmung des Zenithpunktes durch den Queckfilber-Horizont 43.

Beob. des *Leverrier'schen* Planeten 82, 95.

Genf Sternwarte. Beob. des *Leverrier'schen* Planeten 83.

„ „ *Biele'schen* „ 117.

Gerling, Prof. in Marburg.

Beob. von Sternbedeckungen, Jupiters Trabanten-Verfinsternungen und Sonnenfinsternisse 47.

Ueber die Beantwortung der Venus-Stillstände zur Bestimmung der Sonnenparallaxe 363.

Goldschmidt, D.

Beob. des *Leverrier'schen* Planeten in Göttingen 159.

Göttingen Sternwarte.

Beob. darselbst des *Leverrier'schen* Planeten 82, 95, 115,
169, 197.

Graham Major. Bestimmung der Breite von Cambridge (U.S.)

95.

Greifswald. Beob. Sternbedeckung 97.

H.

Hamburg Sternwarte. Beob. darselbst:

des *Leverrier'schen* Planeten 51, 83, 116, 215.

von Sternen im Parallel des *Leverrier'schen* Planeten 217.

des von *de Vico* (1846 Sept. 23) entd. Cometen 93, 99.

Sternbedeckungen 97, und des Mondes 98.

des von *Hind* (1847 Febr. 6) entd. Cometen 241, 271, 317.

der Astraea 259, 317, 355, 399.

von Sternen im Parallel der Astraea 241.

des von *Colla* (1847 Mai 7) entd. Cometen 397.

Hansen, P. A., Prof., Director der Sternwarte zu Gotha.

Entdeckung zweier Ungleichheiten von langer Periode in der Mondtheorie 325.

Hackel, Observator zu Seuffenberg.

Beob. von Sternbedeckungen 97.

„ des *Leverrier'schen* Planeten 103.

Ueber die Länge von Seuffenberg 297.

Hind, J. R., Astronom auf der Mr. Bishop's Sternwarte in London.

Entdeckung eines Cometen 1846 Octbr. 18. 94.

Beob. des (1846 Oct. 18) entd. Cometen 94, 205.

„ „ *Leverrier'schen* Planeten 95, 112.

„ „ von ihm 1847 Febr. 6. entdeckten Cometen 241, 251, 261, 291, 331.

„ „ von *Colla* (1847 Mai 7) entd. Cometen 397.

Elemente des (1846 Sept. 23) entd. Cometen 111.

„ „ (1847 Febr. 6) entd. Cometen 251, 261, 292.

Ueber die Bahnen der Cometen von 1231 u. 1746 95.

Reduction einiger Beob. und parabolische Elemente des Cometen von 1590. 113, 129, 131.

Hornstein, Assistent an der Wiener Sternwarte.

Elemente des von *Hind* (1847 Febr. 6) entd. Cometen 373.

Hobbold, Prof. in Washington.

Beob. des *Leverrier'schen* Planeten 355.

Heygens, Chr. et Const. Ueber die von ihnen verfertigten Gläser von Kaiser 215.

Humboldt, A. v., wirklicher Geheimrath.

Ueber die Gedenk-Bezeugung Sr. Majestät des Königs von Preußen an *Lucretia Carolina Herschel* in Hannover 229.

J.

Jahn, G. A., Lehrer der Mathematik in Leipzig.

Elemente und Ephemeride des (1847 Febr. 6) entdeckten Cometen 337.

Jannus, in Vorschlag gebrachter Name für den *Leverrier'schen* Planeten 389.

Ideler, Ch. L. Dr., Anzeige seiner Bibliothek 211 und hinterlassenen Fernröhren 243.

Jelinek, Assistent an der Wiener Sternwarte. Seine Beförderung nach Prag 271, 373.

Jupiters Trubauten-Verfinsterungen, beobt. zu Marburg 1845 bis 1847.

K.

Kaiser, F., Director der Leiden's Sternwarte.
Ueber die von *Christian* und *Constantin Huggens* angefertigten Gläser 245.

Koller, Astronom in Kremsmünster.
Meteorologische Beobh. 263.

Königsberg Sternwarte. Beobachtungen daselbst:
des von *Brorsen* (1846 Febr. 20) entd. Cometen 45.
„ „ *de Fico* (1846 Juli 29) entd. Cometen 45.
„ „ *de Fico* (1846 Sept. 23) entd. Cometen 47, 93.
„ „ *Hind* (1847 Febr. 6) entd. Cometen 401.
„ *Leverrier'schen* Planeten 84, 255.

Kremsmünster Sternwarte. Beobh. daselbst:
des *Leverrier'schen* Planeten 205.
von Cometen des Jahres (1846) 277, 283.
Sternbedeckungen 285.

L.

Lassell, Astronom in Starfield bei Liverpool.
Ueber einen geschnitten Ring und Satelliten des *Leverrier'schen* Planeten 197.

Länge, geographische der Seufthurger Sternwarte 297, 299.

Lettenmaier, Astronom in Kremsmünster. Beobachtungen von Sternbedeckungen 286.

Leverrier U. J.
Recherches sur les mouvements d'Uranus 93.
Elemente des Störungen des Uranus verursachenden Planeten 56.
Ueber den Namen dieses Planeten 207.

Ueber zwei Original-Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten aus *Lalande's* Manuscript 339.

Leverrier'scher Planet (Neptun).
Beobachtungen dieses Planeten zu:
Altona 51, 115, 197, 319.
Berlin 49, 161, 192.
Bonn 293.
Brüssel 45.
Cambridge 105, 229, 399.
Cambridge (U. S.) 231, 301.
Capodimonte 297.
Copenhagen 318.
Dorpat 107, 231.
Graf 83.
Göttingen 82, 95, 115, 159, 197.
Hamburg 51, 83, 116, 215.

Königsberg 84, 255.
Kremsmünster 205.
London 95, 112.
Marseille 393.
Ofen 221.
Petersburg 401.
Pulkowa 233. (Berichtigung 323)
Seufthenberg 108, 333.
Turin 84.
Venedig 239.
Washington 355, 397.
Wien 237.

Elemente dieses Planeten:

von *Leverrier* 85.
„ *Adams* 106, 142, 156, 311, 399.
„ *Walker* 383.
„ *Galle* 192.
„ *Falk* 392.

Entdeckung dieses Planeten durch Dr. *Galle* 1846 Sept. 24.
49.

Namen und Zeichen dieses Planeten von *Arago* 81.
„ *Encke* 191.
„ *Leverrier* 237.
„ *Challis* 313.
„ *Pillans* 389.
„ *Mädler* 107.

Durchmesser dieses Planeten von *Encke* und *Galle* 82.
„ *Mädler* 107.
„ *Challis* 311.

Ring des Planeten und Satelliten von *Lassell* 96, 197, 207.
„ *Challis* 230, 311.

Nachsuchung früherer Beobachtungen dieses Planeten:

von *Petersen* 291, 303.
„ *Leverrier* 339.
„ *Walker* 381.

Ueber *Adams* Untersuchungen betreffend diesen Planeten:
von *Airy* 133, 149.
„ *Challis* 101, 309.

Ueber *Walker's* Untersuchungen von *Peirce* und *Ennett* 375.
Beobachtungen von Sternen im Parallel des Planeten von *Rümker* 217.

Lichtflecken, bei der Sonne beobachtet von Hofr. *Skraube* in Dessau 295.

Littrow, C. L. v., Prof., Director der Wiener Sternwarte.
Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 237.
„ des von *Hind* (1847 Febr. 6) entd. Cometen 371.
„ von Vergleichsternen zu mehreren Cometen 372.
„ von *Colla* (1847 Mai 7) entd. Cometen 397.

London Mr. *Bishop's* Observatory. Beobh. daselbst:
des *Leverrier'schen* Planeten 95, 112.
„ von *Hind* (1846 Oct. 18) entd. Cometen 93, 205.
„ von *Hind* (1847 Febr. 6) entdeckte Cometen 239, 251, 261, 289, 331.
„ von *Colla* (1847 Mai 7) entd. Cometen 397.

Ludolphische Zahl bei auf 250 Decimalstellen berechnet von Dr. *Clauser* 297.

M.

- Main. Formel für Refraction und Höhen-Parallaxe 113;
- Mädler, J. H., Collegienrath, Director der Dorpater Sternwarte.
Messung des Durchmessers des *Leverrier'schen* Planeten 107.
Messung des Durchmessers der Vesta 401.
- Marburg. Beobachtungen daselbst von Sternbedeckungen, Jopl-
ters Trabanten-Verfinsterungen und der Sonnenfinsternisse
1845—47.
- Marsella Sternwarte. Beobacht. daselbst des *Leverrier'schen*
Planeten 391.
- Mnury, M. F., U. S. N. Beobh. des *Leverrier'schen* Plan. 397.
- Mayer, L. Prof., Director der Sternwarte zu Ofen.
Planeten-Beobachtungen 219.
Venus-Bedeckung 223.
- Mercur Planet. Beobh. auf der Ofner Sternwarte 219.
- Meteorologische Beobachtungen in Kremsmünster 263.
- Mond. Beobh. des Mondes in Hamburg 95.
Entdeckung zweier Ungleichheiten von langer Periode in der
Monds-Theorie von Hansen 325.

N.

- Neapel Sternwarte Capodimonte. Beobh. des *Leverrier'schen*
Planeten 207.
- Neptun (*Leverrier'scher* Planet.)
- Niebuhr in Hamburg.
Beobh. von Sternbedeckungen 97.
Elemente des von *Colla* (1847 Mai 7) entd. Cometen.
- Nobert in Greifswald. Beobh. von Sternbedeckungen 97.

O.

- Ofen, K. o. Universitäts-Sternwarte.
Planeten-Beobachtungen daselbst 219.
- Olafsen, C. F. R. Prof., Director der Copenhagener Sternwarte.
Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 317.
- Oudemans, J. A. C. in Leiden.
Elemente des von *de Fico* (1846 Jan. 24) entdeckten Come-
ten 199.

P.

- Padua Sternwarte. Beobh. des von *Colla* (1847 Mai 7) entd.
Cometen 396.
- Parm. Entdeckung eines Cometen daselbst von Prof. *Colla*
(1847 Mai 7) 395.
- Pearce, Prof., zu Cambridge (U. S.)
Elemente des von *Hind* (1847 Febr. 6) entd. Cometen 355.
Ueber Walker's Untersuchungen betreffend den neuen Pla-
neten 375.

- Peters, Ch. H. F., Dr.
Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten zu Capodimonte 207.
- Peters, C. A. F. Dr., Observator der Polkwasser Sternwarte.
Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 233.
Bestimmung von Vergleichsternen für Astraea-Beobach-
ngen 345, 351.
- Petersburg Sternwarte. Beobachtungen des *Leverrier'schen*
Planetens und der Vesta 401.
- Petersen, A. C. Dr., Observator der Altonaer Sternwarte.
Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 51, 82, 98, 197.
„ des von *de Fico* (1846 Sept. 23) entd. Cometen 93.
Ueber frühere Beobachtungen des *Leverrier'schen* Planeten
291, 303.
- Pillans, Prof., in Edinburgh. Ueber den Namen des neuen
Planetens 389.
- Pistor & Martins. Verzeichniß optisch.-mathem.-mechan. In-
strumente 271.
- Plana, Baron v., in Turin.
Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 84.
- Plantamour, E. Prof., Director der Genfer Sternwarte.
Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 83.
„ „ *Biele'schen* Cometen 117.
Berechnung der Elemente und Störungen für beide Kerne
des *Biele'schen* Cometen 119, 128.
- Pleiner in Sentenberg. Sternbedeckungen von denselben 335.
- Plössl, S., Optiker in Wien. Seine Auszeichnung durch die
Gnade Sr. K. K. Majestät 238.
- Powalky, Assistent auf der Hamburger Sternwarte.
Elemente des von *de Fico* (1846 Sept. 23) entd. Cometen
93, 99.
Sternbedeckungen, beobachtet von demselben 97.
- Polkwasser Sternwarte.
Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 233. (Berichtigung 323)
„ des von *de Fico* (1844 Aug. 22) entd. Cometen 249.
„ von Vergleichsternen für Astraea-Beobh. 341.
„ der Astraea 127, 257.

Q.

- Quecksilber-Horizont. Ueber die Beleuchtung der Fäden bei
Bestimmung des Zeitpunktes durch den Quecksilber-
Horizont von Gauss 43.
- Quetelet, Prof., Director der Sternwarte zu Brüssel.
Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 43.
- Quirling, A., in Hamburg.
Elemente des von *de Fico* (1846 Sept. 23) entdeckten Come-
ten 253.
Elemente und Ephemeride des (1847 Febr. 6) von *Hind*
entd. Cometen 301 et 315.
Elemente des von *Colla* (1847 Mai 7) entd. Cometen 397.

R.

Reulhuber, A. Prof., in Kremsmünster:

- Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 205.
Cometen-Beobh. im Jahre 1846 277, 283.
Sternbedeckungen 285.

Rämker, C., Director der Hamburger Sternwarte.

- Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 51, 83, 215.
" von Sternen im Parallel dieses Planeten 217.
" der Astraea 259, 317, 355, 399.
" von Kernen im Parallel der Astraea 241.
" des von *de Pico* (1846 Sept. 23) entdeckten Cometen 93, 99.
" des von *Hind* (1847 Febr. 6) entdeckten Cometen 241, 271, 317.
" des von *Cella* (1847 Mai 7) entd. Cometen 398.
" Sternbedeckungen 97.
" vom Monds-Ort zur Sternbedeckung 98.
Anzeige des III^{ten} Theils von seinem Stern-Catalog 163.

S.

Sabler, Observator an der Pulkowaer Sternwarte.

- Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 233.
Bestimmung von Vergleichsternen zu Astraea-Beobachtungen 343, 347.

Santini, Prof., Director der Sternwarte in Padua.

- Beobh. des von *Cella* (1847 Mai 7) entd. Cometen 395.

Saturn Planet. Beobh. in Dessau von H. Schwabe 296.

- " in Olen 721.

Sawitch, Astronom an der Petersburger Sternwarte.

- Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 401.
" der Vesta 401.

Schmidt, J. F. J., Assistent an der Honner Sternwarte.

- Beobh. des (1846 Juli 29) entd. Cometen 289.
" " (1846 April 30) entd. Cometen 287.
" " (1847 Febr. 6) entd. Cometen 285, 289, 293, 315.
" von Sternbedeckungen 289.
" " Sonnenflecken 289.
Elemente des von *Hind* (1847 Febr. 6) entd. Cometen 315.
Vergleichung dieser Elemente mit Beobh. 367.

Schwabe, H. Hofrath, in Dessau.

- Sonnenbeobachtungen im Jahr 1846 293.
Uranus-Beobachtungen 293.

Senftenberg, Baron v.

- Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 107, 333.
" von Sternbedeckungen 335.
Bestimmung der Länge von Senftenberg aus einer Chronometre-Reise 299.

Senftenberg, Sternwarte des H. Baron von Senftenberg.

- Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 107, 108, 333.
" von Sternbedeckungen 97, 333.
Länge der Sternwarte 297.

Sheepshanks, Secretair der Königl. Astron. Gesellschaft in London.

- Mittheilung Cambridge Beobh. der Astraea, des *Leverrier'schen* Planeten, nad Elementen von *Adams* für diesen Planeten.

Sievers, Observator an der Copenhagener Sternwarte.

- Beobh. von Sternbedeckungen 97.
" des *Leverrier'schen* Planeten in Altona und Copenhagen 319.

Sonne. Sonnenbeobachtungen in Olen 219.

Sonnenfiasteraife 1845 Mai 5, beobachtet in Marburg 48.

Sonnenflecken, Beobachtungen in Roan 289, in Dessau 293.

Sonnenparallaxe, Bestimmung derselben durch Venus-Stillstände von *Gerling* 363.

Sternbedeckungen: beobachtet in:

- Marburg 1845: April 18, Mai 16; 1846: Januar 2 47.
Senftenberg 1846 Juli 8, August 14, Septbr. 1, Septbr. 10, Sept. 11, Sept. 14, Octbr. 9, Novbr. 9, Dec. 1, Dec. 29; 1847: Febr. 19, März 18, März 27, März 26, 97 et 335.
Greifswald 1846 Sept. 1 47.
Altona 1846 Sept. 1, 97.
Hamburg 1846 Sept. 1, 97.
Kremsmünster 1846 März 3, Mai 11, Juli 2, 4 et 31, 285.
Bonn 1846 März 3, April 5, 289.

Stärne, eigene Bewegung, Veränderlichkeit derselben, von *Pond* 213.

Stern-Catalog. Anzeige des III^{ten} Heftes von *Rämker's* Stern-Catalog.

Stieler. Anzeige über den *Stieler'schen* Atlas 211.

Struve, O., Observator an der Pulkowaer Sternwarte.

- Beobh. der Astraea 117.
Zusammenstellung der Astraea-Beobh. in Pulkowa 357.
Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 235.
Beobh. des 1844 August 22 entd. Cometen 249.

T.

Turin, Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 84.

Tycho Brahe's Beobachtungen des Cometen von 1590, reducirt von *Hind* 113.

Theoreme. Ueber Krümmungs-Halbmesser bei Flächen des 2^{ten} Grades von Dr. *Clausen* 209.

U.

Uranus-Beobachtungen in Olen 221.

V.

Vais, B., Director der Sternwarte zu Marseille.

- Beobh. des *Leverrier'schen* Planeten 393.
Elemente dieses Planeten 392.
Anmerkungen zu den von *Cacciatore* vermutheten Plaz. 393.

- Venus, Beob. in Ofen [221](#).
 Bedeckung durch den Mond in Ofen [223](#), in Senftenberg 335.
 Vnaus-Stillstände zur Bestimmung der Sonnen-Parallaxe von *Gerling* 363.
 Vnaufig. Marine-Sternwarte.
 Beob. des *Leverrier'schen* Planeten 239.
 Vesta, Beob. in Petersburg von *A. Sawitsch* 401.
 Bestimmung des Durchmessers der Vesta von *Müller* in Dorpat 401.

W.

- Walker, C.
 Untersuchungen, betreffend den *Leverrier'schen* Planeten, und Elemente desselben Planeten 375.
 Washington, Sternwarte.
 Beob. des *Leverrier'schen* Planeten [237](#), 397.
 Westphalen, H., Ueber die Bahn des *Halley'schen* Cometen in den Jahren 1835—1836. 163, 181.
 Wichmann, M., Assistent der Königsberger Sternwarte.
 Beob. des von *Brown* (1846 Febr. 26) entd. Com. 45.
 „ „ „ *de Fico* (1846 Juli 29) entd. Cometen 45.
 „ „ „ *de Fico* (1846 Sept. 23) entd. Com. 47, [93](#).
 „ „ „ *Hind* (1847 Febr. 6) entd. Cometen 401.

- Beob. des *Leverrier'schen* Planeten [235](#).
 Elemente des (1846 Sept. 23) entd. Cometen 48.

Wien, Sternwarte.

- Beob. des *Leverrier'schen* Planeten [237](#).
 „ „ von *Hind* (1847 Febr. 6) entd. Cometen 373.
 „ „ von *Colla* (1847 Mai 7) entd. Cometen 397.
 „ von Vergleichsternen zu dem *Halley'schen*, *Biela'schen*, den von *Mauvais* (1843 Mai 3), von *de Fico* (1844 Aug. 22), von *Mauvais* (1844 Juli 7.), von *de Fico* (1846 Febr. 20), von *Hind* (1846 Juli 29) entdeckten Cometen, und dem großen Comet (1845.)

Wallerstorf, B. v.

- Beob. des *Leverrier'schen* Planeten in Venedig [237](#).

Z.

- Zonen-Beobachtungen von *Arglander*. Bemerkungen zu denselben von *Arglander* 305. (Berichtigung 387.)



